P. E. MÜLLER,

OM

SIPHONOPHORER.



Hr. Docent Diderichsen

Med Höiagtelse og Hengivenhed

ærbødigst fra Forf.

IAGTTAGELSER

OVER

NOGLE SIPHONOPHORER

VED

P. E. MÜLLER

MED TRE KOBBERTAVLER

AVEC UN RÉSUMÉ FRANÇAIS

KJØBENHAVN
JACOB LUNDS BOGHANDEL
THIELES BOGTRYKKERI
1871

Denne Afhandling er af det mathematisk-naturvidenskabelige Facultet kjendt værdig til at forsvares for den philosophiske Doctorgrad.

Kjøbenhavn den 29de September 1871.

Julius Thomsen,
f. T. Decanus.



Under et Ophold af lidt over to Maaneder (Februar og Marts 1869) ved Neapels Golf søgte Forf. især at gjøre sig bekjendt med en Række Hovedtyper af saadanne Dyreformer, som Danmarks Kyster ikke frembyde. Blandt andre tiltrak Siphonophorerne sig min Opmærksomhed, og de efterfølgende Iagttagelser ere Frugterne af mine Studier over disse Dyr. De ere betyngede af den Mangel, som Reiseundersøgelser ofte lide under, idet der findes Lacuner i Iagttagelsesrækken, hvorved igjen Betydningen af de Resultater svækkes, som der kan være Anledning til at uddrage. Under Følelsen af det Ufuldendte i Arbeidet har jeg derfor hidtil været mest tilbøielig til ikke at publicere det, førend jeg idetmindste til den ene af de efterfølgende Iagttagelsesrækker havde kunnet foretage en supplerende og controllerende Undersøgelse af beslægtede Former fra vore egne Kyster. Men over to Aar ere hengaaede, uden at det har været mig muligt at faae dette Ønske opfyldt, og Fremtiden aabner mig kun en sparsom Udsigt dertil. Jeg har derfor anseet det for rigtigt ikke at lade dette Arbeide henligge længere. Selv nemlig om det skulde vise sig, at jeg havde misforstaaet et enkelt af de Punkter, som ikke ere iagttagne, men som jeg, fordi de ere nødvendige for Tydningen, har maattet slutte mig til, saa haaber jeg dog, at det Meddelte i ethvert Fald kan tjene

til at henlede fremtidige Undersogeres Opmærksomhed paa flere interessante og hidtil upaaagtede Forhold hos disse Dyr.

Afhandlingen omfatter to Iagttagelsesrækker: 1) Om Eudoxia-Formernes Losning fra Diphyide-Stammen og 2) Om Æggets Dannelse og Befrugtning hos nogle Siphonophorer. Til Meddelelsen af disse Iagttagelser foies for begge Emners Vedkommende en Sammenligning mellem de Resultater, som Forf. har ment at kunne uddrage, og de Anskuelser, som for Oieblikket herske i Videnskaben om de samme Sporgsmaal.

Om

Eudoxia - Formernes Løsning fra Diphyide - Stammen

med

Bemærkning om Diphyide-Coloniens Bygningsplan.

M. Sars gjorde allerede i sin Fauna littoralis opmærksom paa, at de Eschscholtz'ske Slægter af monogastriske Diphyider, Eudoxia og Ersaea, rimeligvis kun vare løsrevne Individer af Diphyide-Colonier, og Leuckart [1]) og Gegenbaur [2]) stadfæstede yderligere denne Formodning, saa at nu Leuckarts Anskuelse: »alle wahren monogastrischen Diphyiden sind Abkömmlinge der poligastrischen Diphyiden« vel i Almindelighed ansees for fuldgyldig. Maaden, paa hvilken Løsningen skeer, synes imidlertid kun iagttaget hos Abyla pentagona, og da de Forestillinger, som de nævnte Forfattere nære om denne Proces, neppe ere rigtige, har dette fremkaldt Misforstaaelser med Hensyn til Dannelsen af den saakaldte Saftbeholder. — Efterfølgende lille Meddelelse har til Hensigt at yde Bidrag til en rigtigere Forstaaelse af dette Organ og dets morphologiske Betydning.

---

[1]) R. Leuckart, Zoologische Untersuchungen, I. Siphonophoren. Giessen. 1853.

[2]) C. Gegenbaur, Beiträge zur näheren Kenntniss der Schwimmpolypen. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. B. V. 1854).

Leuckart har seet, hvorledes Eudoxia cuboïdes løsrev sig fra Abyla-Stammen; han har endvidere havt Eudoxia campanula for sig og slutter rigtigt, at denne Form opstaaer paa Stammen af Diphyes Sieboldii Köll.; men han har ikke kunnet følge Processens Gang og søger derfor ved Analogi med E. cuboïdes at forklare de Differentser, der findes mellem den omtalte Eudoxia og Individerne paa Diphyes-Stammen. Disse Uoverensstemmelser ere temmelig betydelige og ligge i det s. k. Dækblads Omdannelse til Eudoxiernes klokkeagtige Bruskdel, der indeholder Saftbeholderen. Han troer at kunne forklare Forskjellen ved en stærk Formomdannelse i Dækbladet, hvilket er rigtigt, og ved en Udvidelse af denne Dels Ringkanal, hvilket neppe er rigtigt. Jeg har havt rig Leilighed til at forfølge denne Løsning og Omdannelse, da den er foregaaet i de Glas, i hvilke jeg havde Diphyes Sieboldii svømmende, og hvor jeg kunde holde den levende meget længere end andre Siphonophorer, stundom 6 til 7 Dage.

Løsningen foregaaer paa følgende Maade: Et Stykke nedenfor det Sted, hvor Dækskjællet med sin Kanal er fæstet til Stammen, opstaaer en ringformig Indsnøring i denne, og det Parti, der ligger mellem Stricturen og det paafølgende Mavedyr, undergaaer en Forandring (Tab. I, Fig. 1). Det faaer et rachitisk Udseende, trækker sig noget sammen efter Længden, svulmer stærkt forneden, hvor det træder ind i det næste Dækblad, og fortyndes foroven ved Indsnøringen saa meget, at tilsidst Løsningen finder Sted. Den saaledes halvt destruerede Deel af Stammen samler sig derpaa i det paafølgende Dækblads halsformige Parti; dette voxer, svulmer stærkt op og lukker saaledes tilsidst den Aabning, der før tjente til Gjennemgang for Stammen; et Ar bliver dog tilbage, som længe er synligt. Afsnoringen er altsaa spontan og foregaaer paa et vist bestemt Sted. Medens nu det forrige Dækblad ved Væxt og Formforandringer efterhaanden antager den Skikkelse, som Eudoxiens Bruskklokke har, omdannes imidlertid det tilbageblevne Stammerudiment til Saftbeholderen med det sædvanlige parenchymatøse Udseende. Dækbladets ringformige Kanal tager aldeles ingen Del i Dannelsen af dette Organ, men findes

endnu i samme Skikkelse, som dengang Eudoxia-Formen udgjorde et Led af Ammedyret, og vi have altsaa i dette Dækblad et Karsystem bestaaende af en Axedel og en derfra udgaaende Divertikeldel, kun at denne sidste er meget rudimentair. Den saaledes opstaaede Saftbeholder har i Begyndelsen kun et forholdsvis ringe Omfang (Fig. 2), men svulmer senere stærkt op (Fig. 4). Efterhaanden som Kjønsklokken udvikles, forbruges imidlertid sandsynligvis Saftbeholderens Indhold, og den svinder derfor atter ind (Fig. 5); den aftager saaledes i Størrelse med Alderen, og det er derfor ikke rigtigt, naar Leuckart mener, at den rummeligste Saftbeholder er den ældste. Figurerne 4, 5 paa Tab. I og 3, 4 paa Tab. II ville endeligt ogsaa vise, hvorledes det tidligere Dækskjæls Hulhed efterhaanden formindskes og tillige antager Form af en nogenlunde regelmæssig Hvælving. Da samtidigt hermed den ydre Contour bliver mere og mere sphærisk, saa antager den hele Dannelse efterhaanden Klokkeformen (Tab. II, Fig. 3, 4). Mavepartiet har derimod ikke undergaaet nogen Forandring, og de anførte Figurer ville vise de Partier, af hvilke det bestaaer; de falde i et yderste Oesophagalparti, et derpaa følgende Rum med veludviklede Kjertelpletter og et øvre, derfra mere eller mindre tydeligt afsnøret kjertelløst Parti, der paa sin Yderside bærer Neldetraadene, og som i Bunden er lukket ved en pylorusagtig Indsnøring. Mellem denne Pylorus og Saftbeholderen findes endnu et Parti, der er den knopskydende Del af Dyret.

Eudoxia cuboïdes var ligeledes almindelig ved Neapel, og Tab. I, Fig. 6 viser et Exemplar af denne Form paa et noget andet Stadium end de af Leuckart (cfr. l. c. Tab. III, Fig. 7—10) og Gegenbaur (cfr. l. c. Tab. XVI, Fig. 1—2) afbildede; navnligt frembyder det tærningformede Dækblad et andet Udseende og befinder sig formodenligt paa et tidligere Stadium end det, som de nævnte Forfattere have fremstillet. Man bemærker mellem Dækbladets fire Kar et Parti, hvor de alle støde sammen (Tab. I, Fig. 6e, 7e), og hvorfra desuden Maven med sine Neldetraade, Kjønsklokken og Knoppen til den accessoriske Kjønsklokke udgaae. Dette er Dyrets Stammedel,

Rudimenterne af Abyla-Coloniens Stamme, der tillige bærer en uregelmæssig vorteformig Proces (a), som utvivlsomt er Resten af Eudoxiens nyligt bristede Forbindelse med det næste Individ i Rækken, Rudimenterne af Stammens Fortsættelse. Cubens Kar have aldeles samme Bygning som Karret i Dækskjællet paa de Individer, der endnu sidde fast paa Abyla-Stammen, men de spille her aabenbart Saftbeholderens Rolle, sammen med den særdeles ringe Del af Coloniens Stamme, der er bleven tilbage hos denne Eudoxia-Form.

Mellem Gastrovascular-Systemet hos Eudoxierne af Diphyes og Abyla findes saaledes følgende Overensstemmelser: den i den bruskagtige Skjærm indesluttede Saftbeholder bestaaer af Dækskjællets Kar og et lille Parti af Ammedyrets Stamme; mellem Mavegrunden og Saftbeholderen findes en kort prolifererende Stræng, hvor de yngre Knopper sidde nærmere Mavegrunden, end de ældre. Disse Forhold tjene for det Første til at vise, at Leuckarts Anskuelse om Saftbeholderen hos Diphyiderne ikke er rigtig. Han mener, at den ikke er nogen Stammedel, men en divertikelagtig Sidehule, hvilket jo aabenbart ikke gjælder om Forholdet hos Eudoxia campanula, hvor Saftbeholderen netop er den omdannede Stamme; det er heller ikke correct for E. cuboïdes. Men en Sammenligning af Eudoxierne med andre Acalepher vil maaskee lede os til en friere Opfattelse af Saftbeholderen med dens tilhørende Dele.

Ved de nyere Iagttagelser over Siphonophorernes Udviklingshistorie, og navnlig ved Haeckels [1]) fortræffelige Afhandling over dette Emne, har man faaet nye Data til Bedømmelsen af, hvad der skal forstaaes ved et simpelt Individ af disse Dyr; thi de første Larvestadier af Haeckels Physophora, Crystallodes og Aphorybia ere trods deres mærkelige Forskjelligheder saa ensdannede indbyrdes, og saa noie svarende til Meduse-Formen, at det vel maa betragtes som

---

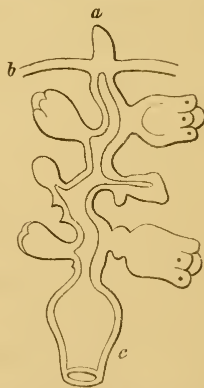
[1]) Haeckel, Zur Entwickelungsgeschichte der Siphonophoren. Utrecht. 1869.

utvivlsomt, at denne Type danner den oprindelige Grundplan for Siphonophor-Coloniens enkelte »Personer«. Sammenligner man nu vor Eudoxia campanula paa den ene Side f. Ex. med Haeckels Larve af Physophora og paa den anden Side med en Hydroïde-Stoks fritsvømmende Afkom, saa synes den morphologiske Overensstemmelse mellem disse Formers Hoveddele iøinefaldende, naar man undtager Physophora-Larvens hydrostatiske Blære, der efter Haeckel jo kun er en Afsnøring af Hovedaxen. Det synes herved fuldt berettiget, ikke alene med Haeckel at betegne hans Physophora-Larve som en Meduse-Form, men ogsaa at tillægge Eudoxien samme Betydning, og denne vil saaledes, ligesom en Sarsia f. Ex., være en paa en hydroïd Skabning fremspiret Medusoïde. Saaledes kan man maaskee med Nytte sammenligne den ved Afsnøringen foregaaede Omdannelse af Organer. — Hos de fra fastsiddende Hydroïde-Stokke udgaaede Smaagopler synes Hovedforskjellen mellem de ved Afsnøringen foregaaede Bygningsforandringer at bestaae deri, at den centrale Forbindelsescanal med Moderdyret mere eller mindre forsvinder; den kan persistere næsten fuldkomment eller næsten ganske forsvinde; Slægterne Steenstrupia og Hypocodon afgive Exempler paa det første Tilfælde, Sarsia (Coryne) med mangfoldige andre paa det sidste. Klokkens Karsystem bestaaer altsaa hos disse Former i et mere eller mindre rudimentairt Axeparti og et derfra udgaaende veludviklet Divertikelparti. — Betragte vi altsaa Eudoxia-Formerne som Meduse-Yngel, fremspiret paa en Hydroïde-Stamme, saa have vi i Eudoxia cuboïdes og campanula Analoga henholdsvis til Sarsia og Steenstrupia. Hos Coryne- og Abyla-Yngelen (Sarsia og E. cuboïdes) forsvinder Axepartiet næsten ganske, hos Hypocodon- og Diphyes-Yngelen (Hypocodon og E. campanula) persisterer det og udgjør en Del af den nye Meduses Gastrovascular-System.

Det Meddelte leder os imidlertid til en Tydning af Diphyide-Colonien, som ikke synes at være kommen frem blandt de mange Anskuelser om disse Formers Bygningsplan, som de forskjellige Forfattere have meddelt. — Almindeligvis be-

tragtes en saadan Coloni som en svømmende Hydroïde-Stok; Lighederne ere i Virkeligheden ogsaa store og ligge fornemmelig deri, at der paa en fælles Axe fremspirer en hel Række Individer, hvis Bygningsplan altid kan henføres til den medusoïde. Imidlertid ere hverken Stammens eller Svømmeklokkepartiets Eiendommeligheder tilfredsstillende forklarede ved denne Betragtningsmaade. Stammens physiologiske Forhold ere saare lidt bekjendte, og det synes ikke, at Leuckarts Sammenligning mellem Svømmeklokkerne og Sertulariernes s. k. Rodsystem kan kaldes en virkelig Oplysning.

Den ovenstaaende lille Meddelelse om Eudoxierne leder Tydningen i en anden Retning, der synes bedre skikket til at forstaae disse Væseners enkelte Dele. Bør det efter det Meddelte ansees for rigtigt, at en Eudoxia er en Meduse-Form, saa vil en Sammenligning mellem denne og Diphyes-Colonien lede til følgende Slutning. Den til Saftbeholder omdannede Del af Gastrovascular-Systemet hos Eudoxien har en saa ioinefaldende Overensstemmelse med Saftbeholderen hos Diphyiden, at det tør ansees for berettiget at gaae ud fra dette Organ ved vor Sammenligning. Det fortsætter sig hos Diphyes ned i Stammen, der i Analogi med Forholdet hos Eudoxia bliver ensbetydende med Maven; og betragte vi altsaa Saftbeholderen med dens omgivende Bruskhylster som en omdannet Svømmeklokke, Stammen som den til samme hørende Mavedel, saa bliver Diphyide-Colonien ikke en Hydroïde-Stok, men en fritsvømmende Meduse med proliferende Mavegrund, en Sarsia gemmifera (Forbes), hvor Yngelen er bleven siddende og omdannet efter Arbeidsdelingens Lov. Denne Tydning, der maaskee ved første Øiekast kan forekomme altfor dristig, synes at bestyrkes ved følgende Betragtninger.



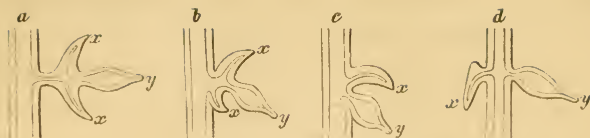
Xyl. A. Sarsia gemmifera, Forb. (Brit. Nkd. Eyed Med. Tab. VII. Fig. 2 e).

Der findes en gjennemgribende Forskjel paa Diphyidernes Stamme og Stammen af den fastsiddende Hydroïde-Stok derved, at Væxtpunktet hos denne ligger i Spidsen, hos hin ved Grunden af Axen, saaledes at de yderste Individer i Kjæden blive de ældste. Allerede denne Uoverensstemmelse medfører en Vanskelighed for Paralleliseringen af de to Stammeformer; men Sammenligningen vanskeliggjøres endydermere derved, at man, saavidt jeg veed, ikke kjender Diphyide-Stammens terminale Form; thi de beskrevne og afbildede Individer af Diphyes ende altid med en Eudoxia-Form, og man har derfor ikke kunnet vide, om ikke allerede nogle Individer have løsnet sig, saa at man kun har havt en Stammetruncus for sig. At dette nu i Virkeligheden forholder sig saaledes, det oplyse de ganske unge Diphyes-Former, hvoraf Fig. 1 paa Tab. II giver et Billede. Stammen ender her ikke med en Eudoxia, men med en nøgen Polypit af simplere Udseende end de senere fremspirende og forsynet med Neldetraade af ufuldkomnere Form. Maven indeholder ingen veludviklede Kjertelpletter, dens Afsnøring i Rum finder ikke Sted, og den er ikke ved nogen pylorusagtig Strictur skarpt adskilt fra Stammen; Neldetraadene minde stærkt om de fra andre Siphonophorers Larveformer bekjendte ufuldkomne Nelde-organer. Denne Polypit bærer utvivlsomme Kjendetegn paa at være Stammens oprindelige Spids; ovenfor denne findes endnu en Polypit ligeledes uden Dækblad, men forresten af samme Form som de yngre, og først derefter begynder Eudoxia-Dannelsen. — Naar den ældste Eudoxia løsner sig fra Ammen, gaae sandsynligvis de to yderste Maver tilgrunde, og Stammen bliver truncat, saaledes som man hidindtil har kjendt den.

Da den terminale Polypit ifølge Væxtens Gang aabenbart oprindeligt har været Dyrets eneste Mave, kunne vi tænke os hele det yngre Parti borte, og Overensstemmelsen mellem Eudoxiens og Diphyens Bygningsplan bliver herved iøinefaldende: fra Bunden af en Hulhed i den bruskagtige Skjærm hænger en Mave, der er en directe Fortsættelse af Saftbeholderen, og hvis Basalparti er knopskydende (cfr. f. Ex. Tab. II,

Fig. 1 og 2). To Uoverensstemmelser blive dog tilbage; den ene ligger deri, at det proliferende Parti stadigt forlænges hos Diphyes, men forbliver kort hos Eudoxien; den anden langt væsenligere ligger i Knoppernes forskjellige Dannelsesmaade.

Hvad det første Punkt angaaer, da kan man vel neppe tillægge det nogen morphologisk Betydning, og vi kunne kun i Mavegrundens (Stammens) Forlængelse see en biologisk Eiendommelighed, der ikke lægger Sammenligningen alvorlige Hindringer i Veien. — Men vil den anden Uoverensstemmelse ikke aldeles omstøde den anførte Opfattelses Værd? Vi troe det ikke. For Tydningen af Eudoxiens Dannelsesmaade bliver der nemlig kun Spørgsmaal om to Alternativer: opstaaer den medusoïde Form Eudoxia ved Sammensmeltning af to eller flere rudimentaire Meduse-Individer, af hvilke det ene mangler Mave, det andet Skjærm o. s. v., eller er dens første Anlæg en Knop af en noget eiendommelig Form, der ikke fra Begyndelsen i sin Helhed er skarpt afsnøret fra Ammedyret, men hvis Anlæg ved Forskydning af de enkelte Dele mere eller mindre omfatter hele Stammens Peripheri, saa at Skjærmen fremkommer paa den ene Side, Polypiten paa den anden. Det Fremmede i denne Knopdannelse synes ikke af tilstrækkelig Vægt til at antage den anden — saa synes det — aldeles unaturlige Tydning, at et Individ af typisk Form skulde opstaae ved Sammensmeltning af to eller flere Individrudimenter, hvad der ikke destomindre synes at være den Anskuelse, der almindeligt forfægtes. At nu virkeligt Polypitanlægget og Skjærmanlægget staae i Forbindelse med hinanden, det vise de fremspirende Eudoxier (Fig. 1 p'): Knopleiet er uregelmæssig ringformet og ikke lateralt afsnøret. Morphologisk talt kan denne Knop-Arts Forhold til den almindeligt udbredte, samt Mellemformerne mellem begge oplyses ved omstaaende skematiske Figurer, hvor den oprindeligt stilkede Knop tænkes først at være bleven siddende og derefter ved uregelmæssig Væxt af enkelte Partier af Klokken, ved Forskydninger eller Axedreininger at have antaget de forskjellige Former og Stillinger, som Dækskjællet frembyder hos de for-



Xyl. B. Skematisk Fremstilling af de Reductioner, Forskydninger etc., gjennem hvilke den lateralt afsnorede Knop (a) kunde tænkes omdannet til Eudoxia-Knoppen. x. Skjærm, y. Mave.

skjellige Diphyider. — Det synes i det Hele taget at være undgaaet Opmærksomheden, hvor store Forskjellighederne ere mellem Dækskjællenes Forhold til Stammen. Medens hos Praya og Diphyes ovata Kef.-Eh. det hjelmformige Dækblad er befæstet efter Stammens Længde, udspringer det hos Diphyes Sieboldii og flere andre krandsformigt om Stammen, og mellem disse to Former findes flere Overgange. Ved disse stærke Forskydninger og Formforandringer af de — om man saa kan sige — mere end siddende Knopper forklares da ogsaa det mærkelige Forhold, at selve Stammen eller Polypiten maa gaae tilgrunde, falde fra hinanden i Segmenter, naar det nye Individ skal løsnes, og herved oplyses tillige, hvorledes selve Stammen kommer til at danne Axedelen i den nye Medusoïdes Karsystem, den Del, som Knopstilkens Kanal danner hos Hydroïde-Yngelen. — De to ældste Knopper ved Maveroden ere af sædvanlig Form (som hos Coryne f. Ex.) og udvikles til Svømmeklokkerne, der sandsynligvis ere analoge med Eudoxiens to Kjønsklokker (cfr. Tab. II Fig. 1 k og Fig. 4 b); først nedenfor deres Fastheftelsespunkt foregaaer Forlængelsen af Mavegrunden og Frembringelsen af uregelmæssigt ringformige Knopper.

Disse Betragtninger lede os til følgende Opfattelse af Diphyidernes Bygningsplan. Typen for en Diphyes er saavel som for en Eudoxia den medusoïde, og begge disse Former have en aldeles overensstemmende Udviklingsplan. Saavel den monogastriske som den polygastriske Diphyide maa ansees for en fra Mavegrunden proliferende Hydromeduse med længe fastsiddende Yngel. Forplantningshistorien henhører under Generationsvexelens Kategori, hvor stadigt to Amme-

generationer ere indskudte mellem de kjønnede Generationer. Den første Ammegeneration opstaaer af Æg, den anden af eiendommeligt modificerede Knopper paa den forlængede Mavegrund, og den kjønnede Generation af lateralt afsnørede Knopper, ligeledes paa Mavegrunden.

Erkjendelsen af Stammens — som vi antage — sande Natur som den forlængede Mave af et meduselignende Væsen bestyrkes i høi Grad ved Betragtningen af Tab. II, Fig. 2, der forestiller en ung Diphyide[1]), dersom vi ikke feile, Ungen af Praya Diphyes. Fra Bunden af en Hule i den geleeagtige Bruskmasse og som umiddelbar Fortsættelse af en lille kuglerund Saftbeholder udgaaer en langagtig Mave, der kun har meget lidt tilfælles med den udviklede Prayas Polypit. Den bærer ved Grunden en langstrakt larveagtig Neldetraad og en Gruppe andre Knopper. Denne Polypit maa sikkert antages for den begyndende Stamme, hvis Mavenatur herved i høi Grad sandsynliggjøres ogsaa for Diphyidernes anden Hovedslægt, Praya.

Som bekjendt er det ikke noget Nyt, at Forplantningens Sæde hos Hydromeduserne er Maven. Ikke alene hos Siphonophorerne, men ogsaa hos en stor Mængde af de fastsiddende Hydroïde-Stokkes Meduse-Yngel er det jo Mavens Vægge, i hvilke Kjønsstofferne udvikles, og knopskydende Mave finde vi jo hos en Mængde andre Former af Sarsier, Lizzier etc., kun ere Knopperne her alle af eens Form, afsnøres uden at forstyrre Mavens Integritet, og førend de selv kunne tage Føde til sig, saa at de ikke faae Del i Ammedyrets Ernæringsproces.

Endeligt bliver endnu det Spørgsmaal tilbage: hvorledes stemmer den meddelte Opfattelse med Udviklingshistorien? — En af Udviklingshistoriens vigtigste Regler, den lovbundne Rækkefølge af Udviklingsphænomenerne, synes at have lidt et mærkeligt Afbræk ved de nyere Undersøgelser over

---

[1]) Cfr. Sphæronectes Köllikeri, Huxley, Oceanic Hydrozoa. 1859. p. 50, Tab. III, Fig. 3—4.

disse besynderlige Dyr. Gegenbaurs [1]), Haeckels [2]), Claus's [3]), Kowalewsky's [4]) og Metschnikoff's [5]) Undersøgelser vidne herom. Medens f. Ex. hos Physophora den hele kuglerunde fimrende Larvekrop omdannes til en meduse-lignende Form, idet den øvre Del bliver Dækskjællet (den primordiale Meduseskjærm), den nedre Del den tilhørende Polypit, saa dannes hos Crystallodes først den anden Polypit, og den primaire antager kun hos Monstrøsiteter Polypitformen (Haeckel). Hos Halistemma rubrum kommer først Luftsækken med en Svømmeklokke frem, medens hos en anden Halistemma det første Anlæg bestaaer i Luftsækken alene, efterfulgt af Dannelsen af to Fangtraade (Metschnikoff) o. s. fr. Den embryonale Udviklingshistorie synes derfor ikke skikket til Udgangspunkt for en morphologisk Tydning af disse mærkelige Dyr, hvor saa at sige hvert Punkt af Individet har proliferende Evne, og hvor den plastiske Masses Afsnøring til Knopper snart begynder paa eet Stadium, snart paa et andet. — Det er imidlertid ogsaa kun med denne Uregelmæssighed i Udviklingsphænomenernes Gang for Øie, at vort Forslag til en Tydning af Diphyidernes Bygningsplan kan kaldes antageligt; thi Udviklingshistorien tjener ikke til at stadfæste den. Efter Gegenbaur dannes nemlig hos Diphyes først den nedre Svømmeklokke; mellem denne og Resten af Larvelegemet fremgaaer dernæst en Polypit, og Larvelegemets Rudimenter selv blive til Saftbeholderen, omgiven af et tyndt Hylster. Efter Metschnikoff dannes hos Galeolaria først den nedre Svømmeklokke og Anlægget til en Fangtraad, derefter omdannes Resten af Larvelegemet til den første Polypit; om Dannelsen af Saft-

---

[1]) l. c.

[2]) l. c.

[3]) Claus, Neue Beobachtungen über die Structur und Entwickelung der Siphonophoren. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII. 1863.)

[4]) Kowalewsky, Untersuchungen über die Entwickelung der Coelenteraten. Göttinger Nachrichten. 1868. Nr. 7. p. 154.

[5]) Metschnikoff, Ueber die Entwickelung einiger Coelenteraten. (Bull. de l'Acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg. Tom. XV, Nr. 1. Mai 1870.)

beholderen giver han ingen Oplysning; ja i Claus's Diphyide-Larve have vi endog en tredie Form, hvor efter hans Tydning først den øvre Svømmeklokke udvikler sig, medens Saftbeholderen optræder som en Udvidelse af dennes Stilkkar, og endeligt Resten af Larvelegemet bliver til den anden Svømmeklokke og Stammen [1]). Den overordenlige Forskjel paa Udviklingen af disse Former, der efter de fleste Forfatteres Anskuelser tilhøre samme Slægt, viser paany det Haabløse i at ville søge Udgangspunkter til Forstaaelsen af disse Dyrs Bygningsplan i deres Embryologi, og hjemler — saa synes det — det Tilladelige i at antage en saadan, som ikke finder sin Støtte i Udviklingshistorien. Exemplet fra Physophora og Crystallodes giver nemlig altid den Slutning foreløbig Berettigelse, at enkelte Dannelser af secundair Plads i Udviklingsrækken kunne fremkomme før visse primaire Dannelser, og at disse kunne blive staaende paa et aldeles uudviklet Standpunkt. At Knoppen til den første Svømmeklokke hos Diphyide-Larverne, skjøndt ifølge vor Tydning en secundair Dannelse, kommer tilsyne førend den egentlige primaire Medusoïde, og at dennes Skjærm kun høist ufuldstændigt udvikles, kan fuldkomment vel forstaaes paa samme Maade, som at hos Crystallodes en Polypit af secundair Rang kommer frem før den primaire, og at denne ikke normalt kommer til Udvikling. Det forekommer os saaledes ikke, at Rigtigheden af vor Anskuelse om den Bygningsplan, som en sammenlignende Undersøgelse af de voxne Dyrs forskjellige Former har ledet os til at antage for Diphyiderne, og som synes at frembyde virkelige Fordele fremfor de hidindtil publicerede Opfattelser af dette Problem, i nogen væsenlig Grad kan rokkes ved dens Uoverensstemmelse med det Lidet, der hidindtil er bekjendt om disse Dyrs Udviklingshistorie.

Ikke destomindre kunde det i Betragtning af disse Vanskeligheder synes betænkeligt at antage den meddelte Tydning, naar Litteraturen frembød en anden simplere. Vi

[1]) C. Claus, Neue Beobachtungen über die Structur und Entwickelung der Siphonophoren, p. 554, Tab. XLVII, Fig. 28. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII, 1863.)

skulle derfor et Oieblik betragte de foreliggende Anskuelser om disse besynderlige Dyrs Bygningsplan.

Betragter man en fuldvoxen Siphonophor, da kan vel den brogede Mangfoldighed af Svømmeklokker, Dækskjæl, Maver, Følere, Neldestrænge og Kjønskapsler synes vanskelig at forstaae, og den neapolitanske Fiskers »lana di mare« (Apolemia uvaria) kan baade materialiter og idealiter synes en uløselig gordisk Knude. Det er maaskee denne Mangfoldighed, der har inspireret de forskjellige Forskere de Anskuelser, vi finde fremsatte om disse Dyrs Morphologi. Forbigaae vi de ældre Tydninger, der gik ud fra at Siphonophorerne vare enkelte Dyr, og holde os til de nyere, ifølge hvilke en Siphonophor er en Dyrecoloni, saa kunne Anskuelserne om deres Bygningsplan deles i to Hovedgrupper. Efter den første af disse (Kölliker, Quatrefages o. A.) ansees Siphonophorerne for Dyrecolonier, sammensatte af Polypiter med en Mængde særlige og fælles Organer. Ifølge den anden (Leuckart, Gegenbaur, Agassiz, Claus o. A.) ere Siphonophorerne Dyrecolonier af polymorphe Individer; ingen Del af Colonien er Organ, Alt er Individ, hvis manglende Dele ere atrophierede; ja selv Neldekapslerne ere Neldekapselindivider, der fremspire paa Neldetraadindivider, som igjen sidde paa Maveindivider o. s. fr. — Vi skulle betragte disse Anskuelser noget nøiere og søge at anvende dem til Tydning af den simpleste Siphonophor-Form, Eudoxien.

Efter Köllikers Opfattelse ere Polypiterne Individer, alle andre Dele Organer, snart Polypiternes særlige Attributer (Fangtraade, Dækblade og mange Slægters Kjonsorganer), snart Coloniens Fællesorganer (Stammen, Luftblæren, Svømmepartiets Elementer, Følerne og visse Dækblade [1]). Physiologisk taget, er dette selvfølgelig rigtigt, men ikke nogen Forklaring; thi det følger af sig selv, at Dækbladet x, der omgiver Polypiten x, fungerer som dennes Organ, og at Svømmeklokken y i Spidsen af Stammen fungerer som hele Coloniens Organ. Morphologisk taget, synes imidlertid denne

[1]) Kölliker, Schwimmpolypen von Messina. Leipzig 1863, p. 69.

Anskuelse at medføre betydelige Vanskeligheder. Hvorfor er nemlig ikke Polypiten lige saavel et Organ som Svømmeklokken? Hin er en Meduse-Mave, der tjener til at ernære hele Colonien, denne en Meduse-Skjærm, der tjener til at bevæge den; Valget synes noget vilkaarligt. Men hvad enten man betragter Skjærmen eller Maven som Individ og Resten som Organ, saa bliver dog dette Individ et rent Abstractum, en Blanding af Individ og Ikke-Individ, der morphologisk talt synes umulig at fastholde. Maven i Stammespidsen er et Individ, udstyret med og omgivet af sine Organer; men den er ikke noget helt Individ, thi den har Part i Svømmeklokken paa den anden Ende af Stammen; denne Svømmeklokke er dog ikke dens Organ, men tilhører et Samvæsen, af hvilket den paagjældende Mave kun udgjør en Del. Hvorledes forstaaes alt dette morphologisk; thi i denne Henseende oplyser det selvfølgeligt Intet, at det physiologisk virkeligt forholder sig saaledes. — Anvende vi endeligt Köllikers Betragtningsmaade paa vor Eudoxia, saa bekræfter vel denne Forms Oprindelse og Emancipation den Anskuelse, at Polypiten med dens omgivende Dele er et Individ; men er vor Fremstilling rigtig, saa er den tillige en fuldstændig Medusoïde, der morphologisk talt ingen Organer mangler, og vi see ikke noget Sted, hvor Diphyide-Coloniens Fællesorganer maae kaldes til Hjælp, for morphologisk at constituere Eudoxien som medusoïd Individ; den er det i og for sig selv.

Leuckarts Anskuelse [1]) om disse mangfoldigt sammensatte Dyrecolonier har samlet de fleste og de nyeste Undersøgere om sig. For at forstaae Diphyide-Colonien paa den af ham anbefalede Maade, vende vi atter tilbage til vor Eudoxia campanula. Tænke vi os for et Øieblik Kjønsdyret fjernet (f. Ex. paa normal Maade affaldet) fra Fig. 3 paa Tab. II, saa have vi her en Form, der i ingen væsenlig Henseende afviger fra en Medusoïde, og hvis Overensstemmelse med denne Type endydermere bliver indlysende ved Eudoxiens Lighed med de Haeckel'ske Physophoride-Larver:

[1]) R. Leuckart, Zoologische Untersuchungen Hft. I. Siphonophoren, Giessen, 1853, p. 70 o. flg.

den har en Skjærm med dens Kar og en om end meget lille Hule, en Mave med Neldeapparater etc. Efter Leuckarts Tydning er denne Medusoïde imidlertid ikke noget Individ; Skjærmen tilhører ikke Maven, saalidt som Neldetraadene og Neldekapslerne, Alt er atrophierede Individer, det Hele en Coloni af polymorphe Væsener. Stille vi derimod ved Siden heraf en Sarsia, der har alle de samme Elementer, kun med generiske Forskjelligheder i Form og Anordning, saa blive her disse Fangtraade, denne Mave og denne Skjærm ikke Individrudimenter, men Organer. Vi kunne ikke andet end synes, at en saadan Tydning maa kaldes vilkaarlig, og den berømte Opdager af Arbeidsdelingen i Dyreriget som Polymorphismens Ophav turde maaskee have ladet sig føre for vidt af sin Idee. Er en Sarsia et medusoïd Individ, saa synes det betænkeligt at nægte Eudoxien samme Rang, og ikke at ville kalde de enkelte Dele af begge Former for Organer.

Vi kunne derfor, idet vi ved vor Tydning gaae ud fra den simpleste Siphonophor-Form, Eudoxien, ligesaalidt slutte os nøiagtigt til den af Kölliker som til den af Leuckart fremsatte Anskuelse. Den første vilde nægte, at Medusoïden, Eudoxia, morphologisk talt, er et fuldstændigt Individ, fordi den mangler Part i Ammedyrets s. k. Fællesorganer, den anden vilde ikke ansee den for et enkelt Individ, men for en Coloni af atrophierede og polymorpht uddannede Væsener. Vor Anskuelse ligger derimod paa en vis Maade i Midten, idet vi med Leuckart antage, at Diphyide-Colonien virkeligt er en Samling af polymorphe Individer, hvor enkelte Væsener have visse Dele stærkt udviklede paa andres Bekostning (Svømmeklokkerne); men paa den anden Side maae vi med Kölliker antage, at de Polypiterne nærmest omgivende Dele tilhøre dem, som Organer et Individ; det viser Eudoxia-Dannelsen. I Korthed kunne vi altsaa fremstille vor Opfattelse af Diphyidernes Bygningsplan saaledes: En Diphyes er et medusoïd Væsen, noget hemmet og modificeret i sin Udvikling, der bærer længe fastsiddende Knopper paa den sig stadigt forlængende Mave. Disse Knopper blive til Individer, af hvilke nogle have

enkelte Partier atrophierede (Svømmeklokkerne), andre en af de dem tilhorende Dele (Skjærmen) forskudt og modificeret under Fremkomsten og Væxten, medens den virkelige Forbindelse mellem Polypiten og Skjærm viser sig, naar Individet senere løsner sig fra Ammedyret.

Vi have i det Foregaaende udelukkende holdt os til Diphyiderne, fordi de meddelte Iagttagelser, paa hvilke vor Slutning er stottet, udelukkende angaae disse og allerede i og for sig kun afgive et indskrænket Stof til nye Tydninger. Vi skulle derfor ikke yderligere forøge Rækken af nøgne Raisonnementer ved at drage andre Siphonophor-Grupper ind med i vore Betragtninger, og skulle altsaa indskrænke os til nogle faa Bemærkninger om disse.

Vi søgte for det Første at vise, at Stammen hos Diphyiderne sandsynligvis er at tyde som den forlængede Mave af et medusoïd Væsen, hvis Skjærmdel ligger i det Saftbeholderen omgivende Parti — Alt ved Analogi fra Eudoxien. De mange Larveformer af Physophorider, der ere fundne og beskrevne af forskjellige Forfattere, have allerede forlængst gjort det sandsynligt, at Stammen ogsaa hos denne Afdeling af Siphonophorerne er at tyde som en forlænget og proliferende Polypit, og Haeckels seneste Undersøgelser have ligeledes gjort det høist sandsynligt, at denne Polypit har en embryonal Skjærm, saa at Medusen ogsaa bliver Udgangsformen for denne Gruppe. At det Samme gjælder om Velelliderne har allerede Leuckart [1]) og efter ham flere andre Forskere godtgjort.

Hvad den anden Del af vor Slutning angaaer, at Polymorphismen synes ført for vidt for Tydningen af Diphyide-Coloniens enkelte Bestanddele, saa leder dette consequent til en lignende Slutning med Hensyn til Physophoriderne. Hos disse finder imidlertid ingen spontan Løsning af enkelte Indi-

[1]) R. Leuckart, Zur näheren Kenntniss der Siphonophoren von Nizza, p. 359. (Wiegmann, Arch. für Naturgeschichte 20. Jahrg. 1854.)

vider Sted, og vi mangle derfor ethvert Regulativ til Bedømmelsen af, hvilke Dele der her høre sammen. Vel tillægges almindeligvis Apolemia uvaria denne Egenskab, men der foreligger neppe nogen Iagttagelse, der tyder paa, at Individgruppernes Løsning er spontan og ikke hidrører fra en tilfældig Sønderrivning af denne Physophorides stundom gigantiske Colonier. — Diphyidernes Eudoxia-Dannelse turde dog imidlertid lede til, at den videste Consequents af Leuckarts Idee blev noget mistænkeliggjort, ogsaa hos disse Former, og turde maaskee hjemle den Anskuelse nogen Berettigelse, at de Polypiten nærmest omgivende Dele (Dækskjæl og Neldetraade) virkeligt tilhøre den, som Organer tilhøre Individet, medens Svømmeklokker, Kjønsdyr, Følere, i enkelte Tilfælde ogsaa visse Former af Fangtraade og overcomplette Dækskjæl ville være at opfatte som polymorphe Individer.

Om

Æggets Dannelse og Befrugtning hos nogle Siphonophorer

med

Bemærkning om Mikropylen og Spermatozoens Indtrængen i Ægget.

Det er bekjendt, især fra Undersøgelserne af Claus [1]) samt Keferstein og Ehlers [2]), at ethvert af de Elementer, der sammensætte Siphonophor-Organismen, ikke alene, morphologisk

---

[1]) Claus, Ueber Physophora hydrostatica, nebst Bemerkungen über andere Siphonophoren. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. X, 1860.)

[2]) Keferstein und Ehlers, Zool. Beitr., gesammelt im Winter 1859—60 in Neapel u. Messina. Leipzig 1861.

talt, kan tænkes opstaaet ved Krængninger af de to Hudlag, der danne disse Dyrs Legeme, men at ogsaa deres Udvikling og Formforandring, physiologisk talt, i Regelen foregaae ved ideligt gjentagne Krængninger i forskjellige Retninger. Vel er der nogen Forskjel [1]) paa den Rolle, som disse Forfattere tillægge Ectodermen under Krængningsprocessen; vi skulle senere komme tilbage hertil; men de vundne Resultater stemme dog overens i deres Hovedtræk og stadfæstes aldeles ved L. Agassiz's classiske Undersøgelser over Coryne mirabilis [2]).

Keferstein og Ehlers sammenfatte saaledes kort og klart saavel Æggeklokkens Udvikling som dens Deles Morphologi ved at gjøre opmærksom paa, at den er opstaaet ved tre Krængningsprocesser af Moderlegemets Hud. Den første af disse havde Dannelsen af en Knop til Resultat; ved den anden foregaaer en Indkrængning fra Knoppens yderste Spids, hvorved faaer den Form af en Meduse-Klokke; endeligt skeer en tredie Krængning, der er en Udkrængning fra Klokkens Bund, og hvorved det Organ dannes, der snart er en Æggekapsel eller Sædkapsel (Siphonophorerne o. a.), snart en Mave (som hos de fleste af Hydroïde-Polypernes Meduse-Generationer).

Ihvorvel man kun med denne vigtige Iagttagelse til Støttepunkt kan komme til en morphologisk Forstaaelse af de mere udviklede Stadier af Siphonophor-Coloniens enkelte Partier, er Forholdet dog langtfra overalt klart fremtrædende, og den næsten skematiske Simpelhed, med hvilken det ofte viser sig, saasom ved Dannelsen af Svømmeklokkerne hos mange Former (f. Ex. hos Forskålia Edwardsii), tilsløres andre Steder i høi Grad. Dette er Tilfældet ved Udviklingen af de æggebærende Klokker hos Hippopodius luteus, som vi fortrinsvis skulle gjøre til Gjenstand for vor Undersøgelse.

---

[1]) Claus, Neue Beobachtungen über die Structur und Entwickelung der Siphonophoren. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII, 1863.)

[2]) Louis Agassiz, Contributions to the natural history of the United States. Vol. IV. Boston 1862.

I Væxtspidsen af den egentlige Stamme [1]), umiddelbart under de øverste ufuldstændigt udviklede Individer af den som et halvt Æg formede Gruppe af Svømmeklokker, træffes de første spæde Spor til Polypiterne og Kjønsdyrene. Paa deres første Stadier fremtræde de som simple, knopformige Udposninger af Stammens to Hudlag, der paa Maverne kunne iagttages med største Lethed under hele Væxten (Tab. III, Fig. 1 k). Paa Kjønsdyrene derimod foregaaer den første Indkrængning, der skulde give Knoppen Klokkeform, meget tidligt, og de indkrængede Hudlag have ikke som hos mange andre Siphonophorer en iøinefaldende forskjellig Lysbrydning, saa det bliver yderst vanskeligt at opdage dem. Gjennemsnittet af Knoppen a paa Fig. 1 viser saaledes et Stadium, hvor den første Indkrængning allerede er foregaaet; men det er aldrig lykkedes mig paa dette Udviklingstrin at skjelne noget andet Lag klart end det ydre; de tre indre ere for Øiet smeltede sammen til een Masse, saa at det Hele kun frembyder Udseendet af to Strata. Man kan imidlertid ikke misforstaae dette Stadium; thi den indre Hulhed er lukket i Bunden, og her see vi en Knude, der betegner Begyndelsen til den tredie Krængning. Havde Knoppen, a, forestillet det første Stadium, saa maatte den indre Hulhed have aabnet sig i Bunden, for gjennem Stilkens Ernæringscanal at communicere med Stammens. — Knoppen er først siddende, men afsnøres allerede paa dette Stadium skarpere og forbindes med Hovedstammen ved en kort Stilk, der som bekjendt er hul og fører Ernæringsvædske til det nye Individ.

Claus bebreider Keferstein og Ehlers, at de have antaget, at den ved Indkrængningen opstaaede Kjærne forsvinder, førend den sidste Udkrængning foregaaer, og han mener, at Knebeldelen er en integrerende Del af Kjærnen selv [2]). Vor

[1]) Cfr. R. Leuckart, Zur näheren Kenntniss der Siphonophoren von Nizza, p. 303 (Troschel, Arch. f. Naturg. Jahrg. XX. 1854.) og C. Claus, Neue Beobachtungen über die Structur und Entwickelung der Siphonophoren p. 553. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII. 1863.)

[2]) Claus, Neue Beobachtungen etc. l. c. p. 544.

Iagttagelse tjener, som det vil sees, til at stadfæste den af K. og E. meddelte Opfattelse; thi hos Hippopodius forsvinder virkeligt Kjærnen før Knebeldelens Dannelse. L. Agassiz's Iagttagelser vise det Samme [1]). Rigtignok opstaaer der ikke hos alle Siphonophorer eller andre Hydromeduser noget Hulrum i Knoppen paa dette Stadium, men det er kun fordi den indkrængede Ectoderms plastiske Masse udfylder den ganske; en Aabning i Knoppen er derfor paa dette Stadium kun et Spørgsmaal om Rummelighed, uden Betydning for Morphologien. Jeg maa altsaa fastholde, at for de af mig iagttagne Hydromeduser dannes virkeligt Knebeldelen paa den af Keferstein og Ehlers angivne Maade, og ikke, som Claus mener, af Knopkjærnen.

Den lille Knude i Bunden af Knoppens Hule voxer hurtigt og udfylder den helt, medens Knoppen selv tiltager i Omfang. Vi komme saaledes til det Stadium, der er fremstillet i Gjennemsnit i Fig. 1, b. Her ere alle tre Krængninger foregaaede; vi have inderst en Hulhed, der ikke svarer til den i Knoppen a, men er en Fortsættelse af Stilkens Ernæringscanal. Knoppens Indre sees omgivet af Entodermen, for tredie Gang krænget; den omgives selv af Ectodermen, der fra de første Anlæg af tydeligt lod sig iagttage; men mellem disse to Lag er det endnu ikke muligt at see nogen Sondring af de mellemliggende Strata.

Undersøgelsen af Knoppen c, hvis Udvikling er skreden lidt videre frem, bringer imidlertid Anordningen til fuld Forstaaelse. De Hudlag, der skulle persistere som saadanne, have nemlig vundet saa megen Consistents, at den forskjellige Lysbrydning tillader at erkjende deres Begrændsning. Ectodermens ydre Lag, der stedse hos Hippopodius, i Modsætning til de fleste andre af mig undersøgte Siphonophorer, er overordenligt tynd paa Kjønsknopperne, sees at omgive hele Knoppen. Indenfor denne sees Entodermen, der er krænget tilbage og derved danner to Lag, som umiddelbart berøre hinanden og for Størstedelen ere sammensmeltede, men

[1]) L. Agassiz, l. c. p. 193—197.

lade dog fire langstrakte Rum aabne imellem sig; de to af disse sees paa Figuren som to Canaler, og de vise os i Virkeligheden de første Anlæg til de fire Straalekar i den senere Svømmeklokke [1]). Inderst sees atter Entodermen at pose sig fremad, idet den danner Væggene af den centrale Canal, Fortsættelsen af Stilkens Ernæringscanal, der i Bunden af Knoppen udvider sig til et lille Kammer, hvor de fire Straalekar udmunde. Mellem Entodermens to yderste Lag og dens centrale Udposning sees et mægtigt Parti, i hvilket man ikke kan opdage nogen Structur. Dette Parti er utvivlsomt, i Analogi med tilsvarende Dannelser hos andre Siphonophorer etc., den indkrængede Ectoderm, der er forbleven paa Stadiet af et structurløst Plasma, medens der i de andre Hudlags forskjelligt krængede Partier er begyndt en Dannelse af Væv. Om det omtalte Parti virkeligt ikke indeholder Celler, men kun en uformet Dannelsesmasse, derom har det ikke været mig muligt at overbevise mig; men dets senere Skjæbne taler stærkt for den sidste Antagelse. I ethvert Fald forbliver dette Parti, der hos Hydroïde-Polypernes Meduse-Yngel danner Mavens ydre Beklædning, her i en primordial plastisk Tilstand før at omdannes paa en ganske anden Maade. Man opdager nemlig snart et System af Linier, der, straaleformigt udgaaende fra Midten af Knoppen, deler dette Plasma i lige store Smaapartier; hvert af disse repræsenterer det første Anlæg til et Æg (Fig. 1 d).

Førend vi begynde en nøiere Undersøgelse af disse, turde det være rigtigt at controllere Forstaaelsen af de enkelte Dele ved at betragte Æggeknopper af nogle andre Siphonophorer. Ifølge mine Iagttagelser synes Udviklingen af Kjønsknoppen hos Diphyes, Abyla og Praya at stemme aldeles med den, vi have fremstillet for Hippopodiens Vedkom-

---

[1]) Paa Fig. 1 c sees Entodermens to yderste sammensmeltede Lag at omgive hele Knoppen uden nogen Afbrydelse. Det hidrører fra, at denne Knop ikke er seet aldeles i Profil. I saa Fald vilde man nemlig see disse Lag afbrudte i Spidsen, hvor Tilbagekrængningen havde fundet Sted, saaledes som paa g og h.

mende, hvilket ogsaa var at vente, da de udviklede Kjønsdyr, der tildels alt ere kjendte, vise stor Overensstemmelse. Tage vi saaledes til Sammenligning med det Stadium af Æggeknoppen hos Hippopodius, som vi sidst betragtede, en tilsvarende Udviklingsform af Abyla pentagona, saa gjenfinde vi de samme Elementer (Tab. III, Fig. 9). Af Hudlagene, der alle her have en større Mægtighed, er det yderste, ec, det tyndeste; derindenfor sees de to Lag af Entodermen, en′, en″, der paa Indkrængningsstedet i Knoppens Spids have sluttet sig aldeles sammen; i Knoppens Axe sees den samme Hud for tredie Gang krænget, hvorved den fingertutlignende Udposning er fremkommen, en‴. Plasmet er saaledes her overalt omgivet af Entodermen, og Forbindelsen mellem det og Ectodermen er ophørt; Afsnoringerne i Plasmet ere overalt synlige.

Vi vende tilbage til Kjønsknoppen hos Hippopodius. — Det første Anlæg til Ægget, der er dannet paa den ovenfor beskrevne Maade, viser den mærkelige Egenskab, at det endnu ikke indeholder Spor til Spireblære. De enkelte Smaaklumper, i hvilke Plasmet har delt sig, kunne ikke kaldes Celler; de bestaae af en som oftest aldeles glasklar Masse, i hvilken jeg aldrig har kunnet opdage Spor til celleagtige Elementer. En egentlig Cellehinde, eller senere en Blommehinde, synes aldrig at findes, og Linierne mellem Plasmets Smaapartier ere simple Kløvningslinier; en Kjærne, der skulde constituere Protoplasmaklumpen som Celle, opstaaer først som en secundair Dannelse. Dette foregaaer paa følgende Maade.

I Æggekapslerne paa de næste Stadier (f, g, h) foregaaer i selve Plasmaklumperne en Proces, der uden Vanskelighed sees overalt i Knopperne paa dette Udviklingstrin. Der viser sig nemlig en straaleformig Anordning af Massen omkring et klarere Centrum, der tillige er Centrum af Plasmaklumpen. Naar man ved den forøgede Forskjel i Delenes Lysbrydningsevne kan slutte sig til, at den Proces er paa sit Høieste, for hvilken den straaleformige Anordning af Plasmet er et Udtryk, saa fremtræder ogsaa det klare Centrum tyde-

ligst; det viser sig da som et skarpt begrændset, kugleformigt, stærkt lysbrydende Legeme, der indeholder en Plet eller flere mindre Korn. Dette er Spireblæren, der synes opstaaet ved en Sammendragning eller en Art Concentration i Plasmets Masse (Tab. III, Fig. 2). At Ægget dannes paa denne Maade, synes høist mærkeligt, da alle de nyere Iagttagelser paa andre Dyr føre Æggets første Oprindelse tilbage til en Celle eller endog til en Cellekjærne, omgiven af et mere eller mindre tydeligt Plasmahylster. Imidlertid findes der et interessant Analogon til vor Iagttagelse i L. Agassiz's Studier over Æggets Dannelse hos Aurelia flavidula; ifølge denne Forfatter er Æggets Indhold fra Begyndelsen af »perfectly homogeneous«, og først senere dannes Spireblæren [1]).

Denne voxer kun lidt under de følgende Forandringer i Ægget, men forbliver stadigt meget tydelig og skiller sig iøinefaldende fra Omgivelserne ved sin afvigende Lysbrydning. Den straaleformige Tegning i det omgivende Plasma bliver derimod svagere og svagere, taber sin Straaleform og viser sig tilsidst kun som en neppe mærkelig lysere Ring omkring Spireblæren (Fig. 4, 10). Inden Befrugtningen forsvinder den aldeles.

Medens Spireblæren dannes paa denne Maade, og den omgivende Blomme rask tiltager i Størrelse, forsynes Ægget med sin provisoriske Indkapsling. I Begyndelsen stødte den ene Protoplasmaklump umiddelbart op til den anden, men nu sees den fingertutformige Udkrængning af Entodermen, paa hvilken de ere leirede, at skyde sig ind mellem hver Plasmaklump (Fig. 1, g); denne Væxt vedbliver, indtil hvert Æg overalt omgives af Entodermen, der kun paa Ydersiden lader en rummelig kredsrund Aabning blive tilbage. Hvert Æg kommer herved til at ligge i en egen Kapsel og er kun ved den nævnte Aabning i Berøring med Knoppens ydre Hudlag. Ernæringscanalen, som Entodermens centrale Udkrængning danner, tiltager betydeligt i Vidde, saa at Æggene indvendigt fra rigeligt kunne beskylles af Ernæringsvædske.

---

[1]) L. Agassiz, Contributions etc. Vol. IV, p. 12—13.

De saaledes dannede, indkapslede og ernærede Æg voxe rask i Størrelse; imidlertid er ogsaa den omgivende Svømmeklokkes Elementer udformede; Ectodermen voxer lidt i Tykkelse, og det i Begyndelsen rudimentaire Canalsystem, der opstaaer mellem Entodermens to sammenstødende Lag (første og anden Krængning) er nu færdigt, idet Ringkarret er dannet og har forbundet de fire Straalekar. Knoppen gaaer herefter ind i et nyt Stadium.

Dette bestaaer deri, at Klokken løsnes fra Knoppens Knebeldel, der dannes af Æggemassen, samtidigt med at den svage provisoriske Huddannelse, der har holdt Knoppen lukket i Spidsen, brister. Svømmeklokken bliver herved fri, og saa stærkt have dens Hinder været udspændte ved Æggemassens hurtige Væxt, at den nu, da Intet mere holder den paa sin forrige Plads, ved sine Hinders Elasticitet trækker sig rask sammen om sit faste Punkt, Grændsen mellem Knoppen og dens Stilk, hvor den tager sig ud som en lille rudimentair Svømmeklokke. Det er dette Stadium af Æggekapselens Udvikling hos Hippopodius, som Leuckart har iagttaget og anseet for det fuldmodne [1]).

Ved Svømmeklokkens Løsning er Æggehoben bleven fri og rager som en uregelmæssig Kegle ud af den rudimentaire Klokke ved Knoppens Grund (Fig. 3). Selve Æggene frembyde ikke nogen Forandring paa dette Stadium; Spireblæren sees klart, Ægget er indkapslet af Entodermen som tidligere beskrevet o. s. v.; men den hele Æggekegle viser sig omgiven af en tætsluttende Hud, der vel indbyder til nøiere Undersøgelse. Om dens Tilbliven er det ikke lykkedes mig at iagttage Noget; jeg har trods omhyggelig Søgen ikke kunnet see den paa de Stadier, hvor Knoppen endnu var helt omgiven af Klokken; turde det maaskee antages, at Protoplasmamassen, førend den delte sig i de smaa Partier, har afgivet Stof til denne Huds Dannelse paa sin Overflade? I ethvert Fald er denne Hud et Parti af Ectodermen, og Æggene ere som hos alle andre af mig undersøgte Hydroïder

[1]) Leuckart, Zoologische Untersuchungen etc. Tab. II, Fig. 15.

leirede mellem Ectoderm og Entoderm saaledes, at de maae antages at være en Dannelse, der tilhører den første [1]). Den Skede, der saaledes omfatter hele Æggehoben, er en Hinde af ringe Tykkelse, der hist og her bærer nogle eiendommelige, stærkt fremspringende Vorter (Fig. 3, *α*), som vi ville undersøge paa et lidt mere fremskredet Stadium, afbildet i Fig. 4. Den er overalt bedækket med lange, ideligt svingende Fimrehaar, der især paa Vorterne ere i stærkt hvirvlende Bevægelse.

I Fig. 4 see vi et Æg indkapslet næsten fuldstændigt af Entodermen; kun paa den udvendige Side lades en Plet aaben, og netop over denne af Entodermen ubedækkede Del af Ægget er det, at den Æggehoben omgivende Hud fortykker sig til en stor Vorte. Indenfor denne findes et Indtryk i Ægget, saa at der opstaaer et lindseformigt Rum mellem dets Masse og den omgivende Hinde. Dette Rum er ikke fyldt med Vand; dets stærke Lysbrydning tyder paa, at det indeholder et eget Fluidum, og paa senere Stadier hæves denne Formodning til Vished, thi Indholdet i det lindseformige Rum coagulerer ved de omgivende Deles Død til et fast Legeme af samme Form som Rummet. Det tør vel derfor antages, at Vædsken er af albuminøs Beskaffenhed. Umiddelbart ved denne Forgaard i Ægget findes altid Spireblæren, ja saa yderligt beliggende, at den stundom synes at rage ud i denne. Den hele Anordning er saa constant overalt, at man faaer det bestemteste Indtryk af, at her Alt er leiret paa denne Maade for at tjene et vist Øiemed, der senere viser sig at være Dannelsen af et Mikropylapparat. I Vorten sees

---

[1]) Af Prof. Kefersteins »Berichte über die Fortschritte der Generationslehre im Jahre 1864« i Henle og Pfeüfers »Zeitschrift für rationelle Medicin« sees det, at Allmann i »Report on the present state of our knowledge of the reproductive system in the Hydroïdea« ved det 33te engelske Naturforskermøde i Newcastle har fremsat den Anskuelse, at Kjønsstofferne dannes i Gonophorens Entoderm (Report p. 371—426); men Keferstein fastholder i Anledning heraf sin første Anskuelse, som vi ogsaa maae slutte os til, at Dannelsen skeer paa Ectodermens Bekostning.

vel endnu ingen Perforation; men senere, naar den Hinde, der bærer den, spændes stærkt under Æggenes Væxt, opdager man uden Vanskelighed, at Vorten bærer 2 til 3 Canaler, ved hvilke Æggets Forgaard altsaa communicerer med Yderverdenen.

Der foregaaer fra nu af og indtil Befrugtningen ingen anden Forandring med Æggeindividet end en rask Væxt af de Dele, vi nu allerede have lært at kjende. Svømmeklokken voxer stærkt, omfatter snart hele Æggehoben og antager Skikkelse af en sædvanlig Meduse-Klokke. Æggene tiltage ligeledes stærkt i Omfang, faae ved gjensidigt Tryk en uregelmæssigt hexagonal Form, og de Hinder, der omgive dem, spændes under Udviklingen saa stærkt, at det bliver vanskeligt at opdage deres Tilværelse. Hele Æggemassen danner da et glasklart ovalt Legeme, der endnu med sin Spids rager ud af Svømmeklokken. Naar dette Stadium er naaet, foregaaer Befrugtningen. Spireblæren og Spirepletten, der under hele Udviklingen kun ere tiltagne lidet i Størrelse, ere endnu særdeles tydelige ved deres stærke Lysbrydning; den første, der maaler 0,1 m. m., rager ofte høit op i Mikropylgaarden (Tab. I, Fig. 8); den sidste, der indeholder flere større og mindre Korn (Vacuoler?), stundom ogsaa kun et enkelt, har en Diameter af 0,025 m. m. Æggekapselen med sin tilhørende Svømmeklokke har en Størrelse af omtrent 2 m. m.; den er vel endnu fastsiddende paa Modercoloniens Axe, men den fører forsaavidt et selvstændigt Liv, som den ikke længere modtager nogen Ernæring. Den Stilk, der i Knoppens tidligere Stadier indeholdt dens Ernæringscanal, er nu forsvunden eller optagen i Svømmeklokkens Væg; her sees vel endnu Canalen, men den er lukket foroven og communicerer altsaa ikke mere med Ammedyret. Individet er saaledes velskikket til at emanciperes, det falder i Virkeligheden ogsaa af ved den mindste Berøring, men forbliver dog ogsaa stundom endnu i lang Tid hængende fast.

Det er allerede forlængst bekjendt, at hos Hippopodius bærer samme Coloni baade mandlige og kvindelige Individer.

Begge findes sammen mellem hverandre og udvikles samtidigt; det er sjeldent at træffe en Coloni, der bærer de glasklare, stærkt lysbrydende, modne Æggeklumper, uden at man mellem dem opdager de noget mindre, aldeles opake og melkeagtigt farvede Sædkapsler. Disse udvikle sig nøiagtigt paa samme Maade som den, vi have beskrevet for Æggeklokkerne, og i deres første Anlæg træffe vi nøiagtigt de samme Elementer, leirede paa samme Maade. Den eneste Forskjel er, at Protoplasmet, der i de kvindelige Knopper deler sig i smaa Klumper, af hvilke Æggene opstaae, her derimod falder i langt mindre Partier, overordentlig smaa Celler af 0,025 m. m. Størrelse (altsaa netop samme Størrelse som Spireblæren), i hvilke Sperma dannes. Entodermens fingertutagtige Udkrængning med den centrale Ernæringscanal bevarer her sin Form, og de Smaaelementer, hvoraf Spermatozoerne dannes, ligge tæt sammenpakkede uden nogen Adskillelse. Klokkens Løsning og Tilbagekrængning saavelsom dens senere Fremvæxt skee her nøiagtigt paa samme Maade som hos Æggedyrene. Naar Hanindividet er naaet til Modenhed, er det ligesom Hundyret endnu fastsiddende, men løsner sig ved mindste Berøring. Sædbeholderen er saa stærkt udfyldt, at ikke alene dens centrale Ernæringscanal er aldeles sammenpresset, men det æggeformige Legeme, som den danner, udfylder endog Svømmeklokken, saa at dennes Sammentrækninger forblive uden Virkning; thi det er kun meget lidt Vand, der kan trænge ind mellem Klokken og den udspilede Knebeldel. Den yderst fine Hinde, der omgiver hele Sædkapselen, brister ved det mindste Tilfælde; en kraftig Sammentrækning af Klokken eller en pludselig Forkortning af Coloniens Stamme etc. er tilstrækkelig hertil. Følgen er, at Spermatozoerne strømme ud i Vandet, og saa stor er deres Mængde, at en enkelt bristet Sædkapsel er tilstrækkelig til at danne en lille melkeagtig Sky, der omgiver Colonien og først lidt efter lidt spredes ved de Vandstrømme, som dens Svømmeklokker sætte i Bevægelse. — Siphonophorernes Spermatozoer have allerede længe været bekjendte og hyppigt fremstillede; de bestaae af et kugleformigt Hoved med en lang, ideligt svaiende, traadformig

Hale. Hvad der derimod ikke synes iagttaget, og som dog er værdt at bemærke for at kunne forfølge deres senere Skjæbne, det er, at Hovedets Indre er udfyldt af en kornet Masse, der er tættest i Kuglens Centrum. — Naar en Sædkapsel er bristet, saa er i Begyndelsen hele Colonien indhyllet i en Sky af Spermatozoer; men selv naar denne er forsvunden for det blotte Oie, ville vi dog ved den mikroskopiske Undersøgelse træffe hvert Organ besat med disse fimrende Smaalegemer; de træffes saaledes i de fælles Svømmeklokker, i Maverne, ja endog i den centrale Ernæringscanal har jeg seet dem trænge ind, uvist paa hvilken Maade. Naar de ikke ere i Bevægelse, ere de altid stillede saaledes, at Hovedet støtter sig mod en fast Gjenstand, medens Halen ideligt svinger frit i Vandet, som om de vilde bore dem ind paa dette Sted, et Phænomen, der som bekjendt er iagttaget hos Spermatozoer fra mangfoldige forskjellige Dyreformer.

Vi vende nu tilbage til Æggekapslerne for at see, hvorledes Spermatozoerne forholde sig ligeoverfor disse. Uheldigvis har jeg aldrig seet nogen Spermatozoïde trænge ind i et Æg, heller aldrig noget Legeme indeni et Æg, der nøiagtigt havde samme Udseende som Spermatozoen, naar den bryder ud af Sædkapselen. Men det hænder meget ofte, at man træffer Æggekapsler, der ikke frembyde anden Forskjel fra dem, som vi ovenfor have beskrevet, end den, at der i det Parti, som vi have kaldet Mikropylgaarden, findes indleiret 2—3 Smaalegemer af høist forskjellig Form, alle lidt større end Spermatozoens Hoved (Spermatozoens Hoved maaler 0,02, de omtalte Smaalegemer fra 0,03 til 0,04 m. m.) samt uden dens Hale, men med et ganske lignende kornet Indhold. Jeg antager disse Smaalegemer for omdannede Spermatozoer, trængte ind gjennem Mikropylens Aabninger (Tab. III, Fig. 5).

Denne Antagelse er imidlertid ikke alene støttet paa en vis Lighed mellem disse Smaalegemer og Spermatozoens Hoved, saalidt som udelukkende paa deres senere Skjæbne. Undersøger man nemlig en af de Æggekapsler, i hvis Mikropylgaard vi saae de omtalte Smaalegemer, saa finde vi paa

mangfoldige Steder lignende Dele udenfor Mikropylen. De ere altid noget mindre, kuglerunde og indeslutte ligesom Spermatozoens Hoved en Mængde Smaakorn; desuden have de i ubestemt Afstand fra hverandre nogle korte straaleformige Forlængelser, ikke ulig amoeboïde Fremskydninger. De findes fortrinsvis saadanne Steder, ofte i Bevægelse, hvor der er lidt Plads i denne ellers tæt fyldte Blære; især forekomme de der, hvor to eller tre Æg støde sammen (Fig. 5z). Jeg maa antage, at disse Smaakugler ogsaa ere Spermatozoer; det er ikke vanskeligt at forklare sig, hvorledes de ere komne herind. Enhver Æggekapsel indeholder nemlig flere feilslagne Æg (Fig. 4ö, 5x), til hvilke der ikke destomindre svarer en Mikropyle, men uden tilhørende Gaard (Fig. 4ö); gjennem disse Passager, maaskee ogsaa ad andre tilfældige Veie, ville mange Spermatozoer kunne trænge ind, og dels ved deres Bevægelser, dels ved Omgivelsernes Spændighed leire sig paa de Steder, hvor vi have angivet, at de findes. Mellem disse Smaakugler og de større, i Formen forandrede Legemer i Mikropylgaarden finder man uden Vanskelighed alle Overgange, og jeg har derfor troet det tilladeligt at slutte, at vi virkeligt ikke alene tør ansee dem for tidligere Stadier af disse, men ogsaa for Mellemstadier mellem dem og Spermatozoerne i deres omflakkende Skikkelse, forsynede med en Hale. Men det forekommer mig, at disse Smaalegemers Forhold i Mikropylgaarden giver vor Antagelse den allerstørste Sandsynlighed.

Den vorteformige Mikropyle er gjennemboret af 2—3 Aabninger; ved Hindens stærke Spænding springer den ikke længere synderligt frem paa Æggekapselens Overflade, men viser sig kun som en Plet, bestaaende af Rynker og Smaaknuder (Tab. III, Fig. 5). Jeg har aldrig truffet nogen af Aabningerne saa vid som Spermatozoens Hoved (0,02 m. m.), men kun fra 0,001—0,004 m. m. i Vidde; men jeg har havt Leilighed til at overbevise mig om, at disse Aabningers Rande ere meget elastiske; det er nemlig hændet, at en saadan, medens jeg betragtede den, udvidede sig fra 0,001 til 0,003 m. m. uden nogen synlig Foranledning. Der turde derfor aldeles ikke være noget til Hinder for at antage, at Mykropylaabningen, naar Spermatozoerne, maaskee ledede af Fimrehaarsbesætningen

paa Vorten, trænge paa, kunne udvide sig saa meget, at det lille svommende Legeme let kan slippe igjennem.

Naar Spermatozoen er kommen ind gjennem Mikropylens Canal, befinder den sig ikke i Ægget, men i den lindseformige Forgaard, der som ovenfor berørt er opfyldt af en egen Vædske; derom vidner dette Partis Lysbrydning, der er forskjellig fra Lysbrydningen i Æggets Masse. Umiddelbart op til Bunden af Mikropylgaarden ligger et lille stærkt lysbrydende kugleformigt Legeme med eller uden Plet (Vacuole?), og hvis Størrelse er 0,025 m. m. eller netop Spireplettens Omfang; Spireblæren er forsvunden, og Pletten har her indtaget dens Plads paa Grændsen af Mikropylgaarden, ja den rager stundom lidt op i den (Fig. 6 δ); denne Spireplettens Stilling var aldeles den samme i de mange Æg paa dette Stadium, som jeg har undersøgt. — Efter at Spermatozoen er kommen ind i Mikropylgaarden, omdannes den sandsynligvis betydeligt under Paavirkning af den Vædske, som her findes, og antager saaledes ved at tabe Halen og svulme op den Skikkelse, som vi have beskrevet hos de Legemer, der findes her. Sædvanligvis er der to saadanne omdannede Spermatozoer i hvert Æg; jeg har aldrig truffet flere end tre og aldrig færre end to. Foruden at tiltage i Størrelse og tabe Halen, antage de meget forskjellig Skikkelse paa Amoebernes Maneer; snart have de Pølseformen, snart sees fingerlignende Forlængelser at skyde ud fra et rundt eller ovalt og kantet Legeme etc. Men hvorledes saa end Forlængelsen er, saa skeer den altid i Retning af Spirepletten, og mindst een Spermatozoïde i hver Mikropylgaard kommer saaledes i Forbindelse med denne; kun eengang har jeg seet to i Contact med Spirepletten. Den af Spermatozoerne, der saaledes kommer i Berøring med denne Del af Ægget, synes tillige at være den største; thi det er det Almindeligste, at naar en Mikropylgaard indeholder to Spermatozoer, saa overgaaer den ene begunstigede den anden langt i Størrelse. (Cfr. Fig. 6^1—6^7.)

Spermatozoernes her beskrevne Historie forudsætter, at Sædlegemerne kunne forandre deres Form, tabe deres Hale og som amoeboïde Væsener udsende forskjellige Forlængelser fra

deres Masse. Saadanne Phænomener ere imidlertid ingenlunde ubekjendte, da først Schneider [1]) og Claparède [2]), senere Andre have eftervist aldeles analoge Forhold hos Nematoderne; Beaudelot har beskrevet lignende forandrede Spermatozoer hos Gasteropoder [3]) o. s. v.

Bor det antages, at denne Contact er Befrugtningens virksomme Moment? Det synes utvivlsomt saa; thi ikke alene er Spireblæren bristet, men samtidigt med Contacten foregaaer der den Forandring med Spirepletten, at dens Indhold bliver aldeles homogent. I Æggekapsler, som ere fuldmodne, men endnu ikke indeholde de Smaalegemer, som vi ansee for omdannede Spermatozoer, findes et eller flere meget ioinefaldende Korn eller Vacuoler; i de modne Æg, der forlade Æggekapselen, mangle disse aldeles, og i de Æg, hvor Spermatozoerne allerede findes i Contact med Spirepletten, ere de som oftest ligeledes forsvundne (Fig. 6^3, 6^4, 6^5, 6^6). Det synes derfor unaturligt, ikke at sætte dette Phænomen i Forbindelse med den omtalte Contact. Om imidlertid Spireblærens Bristen er en Følge af Spermatozoernes Indtrængen eller kun en Begivenhed, der finder Sted samtidigt dermed, er det ikke lykkedes mig at oplyse.

Da jeg særdeles hyppigt har truffet befrugtede Æggedyr siddende fast paa Colonien, tor det antages, at Befrugtningen i Regelen finder Sted her; kort Tid derefter løsnes imidlertid Klokken med sin Æggeklump og føres bort fra Modercolonien af Vandstrømningerne og dens egne svage Svømmebevægelser.

Jeg har stræbt ved nogle Forsøg at blive bekjendt med de første Stadier af det saaledes emanciperede Æggedyrs Liv.

---

[1]) Schneider, Ueber Bewegung an den Samenkörperchen der Nematoden. Monatschrift der Berliner-Akademie. 1856. p. 192. — Id. Monographie der Nematoden. Berlin 1866, p. 279.

[2]) Ed. Claparède, De la formation et de la fécondation des oeufs chez les vers Nématodes p. 90. (Mém. de la soc. de phys. et d'hist. naturelle de Genève. Tom. XV, 1860.)

[3]) Baudelot, Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques Gastéropodes. p. 276. (Ann. des sc. naturelles. Sér. IV, Zool. Tom. XIX, 1863.)

Jeg tog saaledes om Morgenen den 20de Marts en fra en Coloni nylig løsreven Æggekapsel, der ved Hjælp af sin Svømmeklokke livligt bevægede sig omkring i det Glas, hvor Moderdyret levede. Den fortsatte en stor Del af Dagen sine livlige Bevægelser i det nye Kar, sank senere tilbunds, men viste dog ved gjentagne Udflugter til de øvre Vandlag, at Livet endnu var kraftigt tilstede. Om Formiddagen den 21de Marts var Dyret dødt. Da det bragtes under Mikroskopet, viste det sig, at der i Svømmeklokken og i de Hinder, der omgave Æggene, var begyndt en Opløsning; de vare slappe og for en stor Del opake. Æggekapselen var sprængt, og nogle Æg vare traadte ud; de andre vare tiltagne i Størrelse og havde ved Spændingens Ophør antaget en oval eller sphærisk Form, og viste ved deres fuldkomne Klarhed og elastiske Modstand mod Tryk, at de vare aldeles friske (Tab. III, Fig. 8). Spirepletten havde beholdt sin overfladelige Plads og lod sig eftervise i de fleste Æg som en bleg, klar Plet, omtrent af samme Størrelse som tidligere (0,03 m. m.), men uden noget Indhold. — Ved at undersøge de Æg, der endnu vare i Situs, oplystes det endvidere, at Mikropylgaarden som et lindseagtigt Legeme blev tilbage i de døde Hinder, og i dette eller imellem dette og Ægget laae endnu Resterne af Spermatozoerne, noget indskrumpede og tildels coagulerede (Fig. 8). De blive altsaa tilbage i Hinderne, og efter deres Berøring med Spirepletten synes deres Opgave fuldført. Æggene, der vare aldeles befriede fra Hinderne, havde ganske antaget Kugleformen, vare glasklare og af et aldeles frisk Udseende; det tør utvivlsomt antages, at denne Tilstand er den normale, og at det er i denne, at de spredes i Vandet og prisgives Strømningernes Tilfældigheder. Spirepletten er som sagt ikke forsvunden, men har mistet sit Indhold, er bleven meget bleg og vilde være vanskelig at opdage, trods sin Beliggenhed umiddelbart i Æggets Overflade, dersom ikke Æggets øvrige svagt grynede Indhold var aldeles hyalint. Blommehinde mangler ganske.

Sammenligne vi med de her anførte Iagttagelser hvad der tidligere var bekjendt om Æggets Dannelse og Befrugt-

ning, saa ville vi kun træffe en delvis Overensstemmelse. Almindelige Meddelelser om, at Kjonsstofferne udvikle sig i Væggene af det klokkeformige Dyrs Knebeldel, træffes hos de fleste Forfattere, der have undersøgt Siphonophorerne, og denne Opfattelse bekræftes og fuldstændiggjøres af Keferstein og Ehlers [1]) ved den Anmærkning, at deres Udvikling foregaaer »in der äusseren Haut«. Uagtet vistnok disse Forfattere have seet den rette Sammenhæng, tør deres Udtalelse dog neppe ansees for ganske correct; thi Æggene dannes ikke i den ydre Hud, men af et mellem Ectodermen og Entodermen leiret Plasma, der forøvrigt synes at tilhøre den første af disse. Claus søger at vise, at det fra Knopspidsen indkrængede Parti virkeligt bestaaer af Celler [2]); dette er utvivlsomt rigtigt, men kan neppe udelukke, at der ved Differentieringen mellem de forskjellige Hudlag opstaaer et Plasmalag ved Opløsning af Cellevæggene eller paa anden Maade; vore Iagttagelser tyde i ethvert Fald bestemt paa, at Æggene ikke ere enkelte udskilte Ectodermceller, der kun tiltage i Størrelse; thi saa maatte Plasmalagets Afsnøring i Partier og Spireblærens Dannelse, som jeg mangfoldige Gange har iagttaget og omhyggeligt fulgt, beroe paa en Misforstaaelse. — Hvad Befrugtningen angaaer, saa kjender jeg kun een Meddelelse om denne; den skyldes Gegenbaur i hans værdifulde Afhandling om disse Dyr [3]) og gjentages senere af Huxley [4]) og Haeckel [5]). Den lyder saaledes: »Die Befruchtung erfolgt erst nach dem Austritte der Eier aus der Eikapsel; denn niemals fand ich Samenfäden in letztere eingedrungen, eben ausgetretene Eier dagegen stets von ihnen umschwärmt. Sie sassen dann strahlenartig mit dem Köpfchen an der Peripherie des Eies an, mit dem Fadentheile selbst

[1]) l. c. p. 2.

[2]) C. Claus, Ueber Physophora hydrostatica etc. l. c. p. 307.

[3]) C. Gegenbaur, Beiträge zur näheren Kenntniss der Schwimmpolypen, l. c. p. 48.

[4]) Th. H. Huxley, The oceanic Hydrozoa. Voyage of Rattlesnake in the years 1846—50. London 1859. p. 22.

[5]) E. Haeckel, Zur Entwickelungsgeschichte der Siphonophoren. Utrecht 1869. p. 8.

in zitternder Bewegung.« Man vil see, at denne Meddelelse ikke har mindste Lighed med de ovenomtalte Iagttagelser, og saafremt vor Tydning af det som Mikropyle betegnede Apparat er rigtig — og derom kan der vel neppe reises nogen Tvivl — saa kan Gegenbaurs Meddelelse i ethvert Fald ikke ansees for almengyldig — maaskee ikke engang for et Phænomen, der vedkommer Befrugtningen, efter hvad vi senere skulle oplyse.

Vi have dog endnu kun betragtet Forholdene hos Hippopodius luteus; maaskee der hos andre Siphonophorer kunde findes aldeles forskjellige Forhold. Jeg har imidlertid ikke seet mig istand til at forfølge Æggeudviklingen og Befrugtningen saa omhyggeligt for de andre Gruppers Vedkommende, som hos Hippopodius, og tidligere Forfattere have kun beskjæftiget sig med dette Thema fra et aldeles generelt Standpunkt, ja selv Huxley, der helliger »die Sexualorgane der Diphyiden und Physophoriden«[1]) en egen Afhandling, forlader ikke dette generelle Standpunkt. — Der er imidlertid Tilstrækkeligt bekjendt om den store Overensstemmelse i Sexualorganernes Bygning indenfor de enkelte Grupper af Siphonophorerne til at gjøre Slutninger ved Analogi berettigede; og kunne vi derfor hos nogle Hovedformer i de forskjellige Afdelinger paavise Dannelser, der maae ansees for analoge med Mikropylapparatet hos Hippopodius, saa tør vi ogsaa slutte os til en almindelig Udbredelse hos Siphonophorerne af den ovenfor fremstillede Befrugtningshistorie.

Vi vende os først til Diphyiderne og opsøge de paa Eudoxiaformerne fremspirende Kjønsdyr. Det er imidlertid ikke lykkedes mig at erholde Eudoxia cuboïdes med saa udviklede Æggeklokker, at jeg har kunnet lære disses senere Stadier at kjende; derimod har jeg kunnet forfølge Udviklingen af Æggekapslerne hos Diphyesarternes Eudoxier lige til det

---

[1]) Joh. Müller, Archiv für Anatomie und Physiologie etc. 1851. p. 380.

Stadium, hvor efter Analogi med Hippopodius Befrugtningen skulde foregaae; befrugtede Æg har jeg derimod aldrig seet.

Det er fra mange tidligere Iagttagere bekjendt, at Ægget hos Diphyiderne dannes og udvikles paa samme Maade som hos Hippopodius, og jeg har havt Leilighed til mere eller mindre fuldstændigt at følge de samme Processer, som vi have lært at kjende hos denne Form, tillige hos Eudoxia cuboïdes, Eudoxia campanula, Galeolaria aurantiaca og Praya Diphyes. Der er imidlertid den Forskjel, at Æggene ikke befrugtes, medens Kjønsdyrene endnu sidde fæstede til Ammecolonien, men man træffer hyppigt fritsvømmende Klokker med fuldt udviklede ubefrugtede Æg. Undersøge vi Knebeldelen af en saadan fritsvømmende Klokke af en Diphyes (Tab. III, Fig. 10), ville vi finde Æggene leirede aldeles paa samme Maade som paa det tilsvarende Stadium hos Hippopodius, indkapslede ligesom der af Entodermen, og adskilte fra Ectodermen ved den samme lindseformede Mikropylgaard, til hvilken Spireblærens Leie forholder sig netop som hos foregaaende Form. Den eneste Forskjel er, at Mikropylens Vorte mangler, og Hindernes overordenlige Finhed og Gjennemsigtighed have forhindret mig i at opdage nogen Perforation. Men den øvrige Overensstemmelse i Arrangementet synes mig at berettige til den Antagelse, at en saadan virkelig findes, og den hele Anordnings Bestemmelse forekommer mig uforstaaelig, naar den ikke som hos Hippopodius maatte ansees for en Mikropyldannelse. Tør man da ikke, tagende i Betragtning al den øvrige Lighed mellem Kjønsklokkens Bygning hos Diphyiderne og Hippopodius, i denne Iagttagelse see en Antydning til, at den Befrugtningsgang, som vi have lært at kjende hos denne sidste, finder sit Tilsvarende ogsaa hos Diphyernes talrige Slægt, saavel som hos den nærstaaende Abyla? Hos Praya cymbiformis findes efter Keferstein og Ehlers en aldeles lignende Dannelse[1]), og Slægten Vogtia, der knytter sig saa nøie til Hippopodius, at den af Flere ansees for synonym med denne, vilde jeg, skjøndt jeg ikke har havt Leilighed til selv at under-

[1]) l. c. Tab. I, Fig. 28.

søge den, være tilbøielig til at tillægge samme Apparat, i Betragtning af den fuldkomne Overensstemmelse mellem Æggedyrenes Bygning hos denne og alle de foregaaende Former[1]).

Vende vi derefter Blikket mod Physophoriderne, saa frembyde disse en Gruppe, hvor Æggets Dannelse foregaaer paa en tilsyneladende aldeles forskjellig Maade, idet Æggehobene bestaae af de saa hyppigt beskrevne brombærlignende Legemer. Forholdet, der er rigtigt og klart opfattet af Keferstein og Ehlers, er imidlertid ikke saa afvigende, som den første Betragtning kunde lade formode. Forskjellen er nemlig kun den, at medens der hos de Former, som vi have betragtet, kun findes enkelte Kjønsknopper, sidde de her samlede i Grupper; endvidere aabner Klokken sig sandsynligvis aldrig, før Ægget skal træde ud, ja maaskee ikke før, end den fimrende Larve kan bane sig en Vei gjennem dens Aabning, og den omslutter tæt sit Indhold, der kun er et eneste Æg. Men en saadan tilsyneladende meget rudimentair Dannelse er dog, morphologisk talt, en fuldstændig Meduse, hvor ikke engang Knebeldelen mangler, og som er dannet af de samme Hudlag som de mere udviklede Former.

For at forstaae dette i sin Detail, ville vi først betragte Kjønsdyrene hos en noget fjernere Form, vor nordiske Campanularia geniculata Lister, der danner et passende Mellemstadium mellem de Medusoïder, der have mange Æg i Knebeldelen, og dem der kun have eet; den har nemlig sædvanligvis to, og den Dannelse, der indeslutter dem, er morphologisk talt et medusoïd Væsen. En nøiere Undersøgelse af den vil vise dette.

Man har hos denne Form et ubedrageligt Kjendetegn paa Ectodermen; det er de Neldefim, som den overalt indeslutter, tilligemed nogle eiendommelige Grupper af Smaakorn. De findes overalt, hvor Ectodermen forekommer, medens Entodermen mangler baade dem og Neldefimene.

---

[1]) Cfr. Kölliker, Schwimmpolypen von Messina. p. 32, Tab. VIII, Fig. 1, 4, 5.

Betragte vi efter denne Oplysning Figur 5 paa Tab. II, saa ville vi see at m. her svarer til Knebeldelen, Rummet n til det Sted, hvor Straalekarrene samles hos de fuldstændige Former. Mellem Knebeldelen og den indkrængede Ectoderm c''' findes paa hver Side et Æg. Men disse to Æg fødes, uden at den lille Meduse har kunnet aabne sin Klokke: Knebeldelens tynde Ectoderm sprænges, og Æggene komme til at ligge frit i Klokken, medens selve Knebelen synker ned i Skjermens Bund, Fig. 6. Efter denne Proces er der blevet saamegen Plads, at man omhyggeligt kan undersøge de forskjellige Hinders Histologi, og nu opdager man let de smaa Korngrupper hist og her i den indkrængede Del af Ectodermen (Fig. 6). En lille Tilsætning af fortyndet Kalilud vil endydermere klare Forholdene ved at løsne de forskjellige Hinder fra hverandre (Fig. 7). Klokken viser sig da at bestaae af et ydre sammenhængende Lag af store Celler, der indeholde Grupperne af Korn og Neldefimene. Derunder findes en finere Hinde, der ved Klokkens Munding forgrener sig ud i Tentaklerne, derfra atter er krænget tilbage og nu udklæder hele Klokkens Indre; at denne Hinde ogsaa tilhører Ectodermen, derom vidne de hist og her optrædende Grupper af Smaakorn. Klokken bestaaer saaledes af den tilbagekrængede Ectoderm, der ogsaa har dannet Bedækningen over Æggene i Knebeldelen. Vi mangle altsaa i denne Meduse kun Entodermens to Hudlag; men at disse dog maaskee som et tyndt Blad, der senere er resorberet, have strakt sig op i Klokken, derpaa tyder den parenchymlignende Krands, som omgiver Klokkens Munding indenfor Ectodermens to Lag (Rudiment af et Ringkar? Fig. 6 r[1]).

---

[1]) Først da dette Ark var under Trykning, lykkedes det mig fra et Privatbibliothek at erholde Allman's klassiske Afhandling, »On the reproductive System in the Hydroïda.« (Det Bind, 1863, af »Report of the British Association for the advancement of science«, hvori denne Afhandling staaer, mangler tilfældigvis i vore Bibliotheker). De samme Hudlag, som ovenfor ere omtalte, angiver Allman ligeledes at have fundet hos sin Gonothyræa Loveni (p. 376), men tyder de to Hudlag som »Ectotheca« og »Mesotheca.« Ectotheca'en svarer aaben-

Sammenligne vi nu med denne lille Meduse en tilsvarende Form af en Physophoride (Fig. 8), saa finde vi atter her Knebeldelen m, men trængt aldeles hen til den ene Væg; den udmunder forneden i et Rum, der svarer til det med m betegnede Rum hos Campanularia. Mellem Knebeldelen og Klokkens Væg ligger *Ægget*, omgivet af de samme Hinder, og leiret paa samme Maade som hos Campanularia. Sandsynligvis er Æggets Historie den samme hos begge Former.

Da Knebeldelen ikke frit beskylles af Havvandet, og da Æggene tidligt emanciperes fra Knebelens Ectoderm, bliver der ikke Tale om at søge noget Mikropylapparat her; men betragte vi Fig. 8 paa Tab. II og de af forskjellige Forfattere leverede Afbildninger af Physophoridernes Kjønsdyr, saa opdager man en mærkelig Lighed mellem det hos Hippopodius beskrevne Mikropylapparat og selve den rudimentaire Klokkes Munding; navnlig er Keferstein og Ehlers's Figur af Kjønsdyret hos Forskålia Edwardsii meget interessant i denne Henseende[1]), idet disse Forfattere i Spidsen af den hele Dannelse afbilde en rynket og cilieret Vorte, der er gjennemboret af een eller to Aabninger, under hvilke Spire-

bart til det ovenfor omtalte overfladiske Cellelag, der er saa stærkt spækket med Neldefim. Men Mesotheca'en. der ogsaa efter Allman danner Tentakelkrandsen, synes mig efter mine Optegnelser utvivlsomt at være en i sig selv tilbagekrænget Del af Ectodermens indre Lag, der udfodrer hele Klokkens Hule; efter Allman er dette Ectodermlag imidlertid ikke opstaaet ved en Indkrængning, men ved Hudens Kløvning efter Tykkelsen, hvorved Mesotheca'en og Endotheca'en dannes. Jeg har vel ikke fulgt Knoppens Udvikling indtil dens første Begyndelse, men hvad jeg har seet synes neppe at kunne tænkes opstaaet paa anden Maade end ved en Krængningsproces, i Lighed med den, der foregaaer hos hans »phanerocodonic Gonophore«, Meduse-Yngelen med bevægelig Klokke. — Det er endelig gaaet mig ligesom Max Schultze (Müller Arch. 1850), at jeg aldrig har seet Spor til de Straalekar. som Mesotheca'en hyppigt skulde indeholde efter Lovéns og Allman's Iagttagelse, hvorimod ganske vist Klokkemundingen, som ovenfor nævnt, er omgiven med en parenchymatos Ring, der maaskee er det sidste Spor af det iøvrigt resorberede Karsystem.

[1]) l. c. Tab. IV, Fig. 12—13.

blæren i det ene afbildede Tilfælde sees at ligge. Den hele Dannelse minder saa levende om Mikropylapparatet hos Hippopodius, at jeg ikke kan andet end bringe disse to Former i Forbindelse med hinanden. Det bliver saameget mere sandsynligt, at den rudimentaire Klokkes Munding fungerer som Mikropyle eller Kjønsaabning hos Siphonophorer med denne Form af Æggekapsel, som dette virkeligt er Tilfældet hos Campanularia; jeg har nemlig gjentagne Gange seet Hobe af Spermatozoer trænge ind gjennem den tilsyneladende aldeles lukkede Klokkemunding hos dette Dyr.

Der er saaledes Grund til at vente, at man hos Siphonophorernes forskjellige Grupper vil finde mikropylelignende Dannelser, om end morphologisk talt af meget forskjellig Oprindelse.

De ovenfor meddelte Iagttagelser om Forekomsten af et Mikropylapparat hos Siphonophorerne, om Spireblærens Leie under dette og om dens Forsvinden samtidigt med Befrugtningen, om Spermatozoens Omdannelse i Mikropylgaarden, om dens Contact med Æggets Spireplet og senere Død, ere ved en beklagelig Lacune i Rækken af Undersøgelserne ikke naaede til en fuldstændigt betryggende Sikkerhed. Det vilde derfor være ubetimeligt at benytte dem til at uddrage Resultater af større generel Betydning. Men paa den anden Side synes der at være opnaaet en saa høi Grad af Sandsynlighed for, at de meddelte Tydninger ere rigtige, at det neppe tør kaldes overilet, om Forfatteren foreløbigt betragter dem som tilstrækkeligt paalidelige til at turde indordnes i Rækken af tidligere Iagttagelser af lignende Phænomener paa Forplantningshistoriens Omraade. Ved at studere denne Del af Dyrephysiologien seer man desuden, hvor overordenligt sjeldent det er, at der er fremkommet en fuldstændigere Række af Iagttagelser over Befrugtningsphænomenet, og Videnskaben

maa ofte ved Undersøgelser af sine vanskeligste Problemer i lang Tid lade sig nøie med ufuldstændige Iagttagelser, der da altid kunne tjene til at henlede Andres Opmærksomhed paa det reiste Spørgsmaal, og derved gjøre det muligt, at en Lykkeligere til Slutningen bliver i Stand til at stadfæste eller forkaste de første Iagttageres Opfattelse.

Vi skulle efter disse Bemærkninger sammenholde vore Iagttagelser med hvad man allerede veed om Mikropylen og dens Betydning samt om Spermatozoens Indtrængen i Ægget.

Om Mikropylen og dens Betydning.

Samtidigt med at Englænderne Barry, Nelson og Newport i Fyrrerne og i Begyndelsen af Halvtredserne havde opdaget Spermatozoernes Indtrængen i Ægget af enkelte Dyr, havde nogle af Fastlandets Naturforskere iagttaget en tydelig Aabning i Ægget af andre Former. Doyère[1]) havde saaledes seet denne Aabning i Ægget af Loligo media og Syngnathus ophidion, Joh. Müller[2]) hos enkelte Echinodermer, Max Müller[3]) hos en Orm. Men saa skeptisk var man paa Fastlandet mod de engelske Iagttagelser, at disse Fund, der synes at maatte kunne anvendes til at bekræfte Barrys og hans Landsmænds Opdagelser, kun skjænkedes ringe Opmærksomhed og at de kun med største Forbehold benyttedes af Forfatterne til videre Slutninger.

Saaledes stode Sagerne, da der i 1853 udkom et Arbeide, som paa en mærkelig Maade gav Stødet til en hel Række af Undersøgelser og Opdagelser. Dr. Keber[4]) i Konigsberg be-

[1]) »L'Institut.« XVIII, Nr. 836, p. 12.

[2]) Joh. Müller, Fortsetzung der Untersuchungen über die Metamorphose der Echinodermen. 4te Abh. p. 77—79. (Abh. d. kgl. Acad. d. Wiss. zu Berlin, 1850. Berlin, 1852, p. 37.)

[3]) Maximilianus Müller, Observationes anatomicæ de vermibus quibusdam maritimis. Diss. inaug. Berolini, 1852, p. 5.

[4]) Keber, Ueber den Eintritt der Samenzellen in das Ei. Königsberg, 1853.

kjendtgjorde sine Undersøgelser over Befrugtningen af Anodontens og Kaninens Æg og fremhævede blandt Andet, at den fandt Sted ved Spermatozoens Indtrængen gjennem en Aabning i Æggets Hinder, som han i Analogi med den tilsvarende Dannelse hos Planterne benævnede »Mikropyle.« Dette Arbeide erhvervede sig snart en for Forfatteren lidet smigrende Navnkundighed; de phantastiske Meddelelser, som han gav for Iagttagelser, og de utilladelige Feiltagelser, som han havde begaaet — det oplystes saaledes, at han aldrig havde seet noget Kaninæg, men taget de Remak'ske »Wimperblasen« for saadanne o. s. v. — paadroge ham en stærk Kritik fra alle Sider, medens hans bombastiske Fremstilling af de formentlig store Opdagelser, som »noch kein sterbliches Auge sah«, bevirkede, at Spotten sluttede sig til den videnskabelige Opposition[1]). »Mikropylen« blev saaledes indført i den zoologiske Physiologi paa en saare uheldig Maade, og naar den nu af Alle betragtes som en velbekjendt og almindeligt forekommende Dannelse, saa skyldes dette kun for saavidt dens Autor, som de mærkelige og værdifulde, ofte stærkt polemiske Arbeider, som hans Meddelelse gav Anledning til, i Løbet af faa Aar udviklede vor Kundskab til Æggehindernes Bygning meget betydeligt.

Den berømte Physiolog Bischoff nød dengang — som det synes — en saadan Autoritet, at det ansaaes for at være af største Vigtighed for den Opmærksomhed, der skulde skjænkes nye Opdagelser paa Oologiens og Embryologiens Omraade, om de vandt hans Tilslutning. Han havde selv kun fundet Spermatozoer i Zona pellucida og havde derfor nægtet Dr. Barrys Opda-

[1]) De svage Forsvar, der fremkom for ham, synes ikke at have været tilstrækkelige til at gjenoprette, hvad Kritiken havde nedrevet, og hans nu næsten 20 Aar senere fremkomne Appel til Sagkyndige om dog at lade ham tilkomme Æren for det, han virkeligt har præsteret, kan neppe skaffe ham Prioritetsret for Andet end Navnet »Mikropyle«; thi hans Spermatozoïde i Mikropylhalsen synes trods hans talrige Attester endnu at vække Mistillid. (Cfr. Dr. Fr. Keber: »Zur Controverse über die Befruchtung des Flussmuschel-Eies«. Reichert & Bois-Reymond, Archiv für Anat. Phys. etc. 1869, p. 284.)

gelse af Kaninæggets Mikropyle sin Anerkjendelse[1]), ja han betegner den endog i sine Undersøgelser over Marsvinsægget rent ud som »eine Geburt der Phantasie«; han fremkom nu ogsaa strax med »eine Wiederlegung« af Kebers Iagttagelser[2]). Nogle Maaneder senere forbausede han imidlertid den videnskabelige Verden ved at udgive »eine Bestätigung«[3]), der vel ikke gjaldt Kebers Arbeide — thi her var i Virkeligheden meget lidt at bekræfte — men nogle samtidig med dette udkomne Meddelelser fra Englændere, der ligesom Keber, men støttede paa Iagttagelser af virkeligt Værd, forfægtede Spermatozoens Indtrængen i Ægget, tildels gjennem en Mikropyle.

Af de engelske Autores havde Newport ingen Mikropyle kunnet finde, men Barrys Meddelelser[4]) omtalte en Aabning i Ægget, og Nelsons[5]) lode formode, at en saadan existerede. Dr. Barrys Opdagelse af en Perforation af Kaninæggets Zona pellucida forblev høist tvivlsom, hvorimod Nelsons Iagttagelser snart skulde blive bekræftede og udvidede. Han havde troet at see Spermatozoerne fortrinsvis trænge ind i det trekantede Ascarideæg gjennem et af dettes mere afstumpede Hjørner, der saaledes maatte henlede Tanken paa en Mikropyle.

Keber, der havde reist Bevægelsen, traadte saaledes meget snart i Baggrunden, og nu blev det Nelson og hans Op-

---

[1]) Bischoff, Entwicklungsgeschichte des Kaninchen-Eies. Braunschweig, 1842. — Id. Entwicklungsgeschichte des Hunde-Eies. Braunschweig, 1845. — Id. Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. Giessen, 1852.

[2]) Bischoff, Wiederlegung des von Dr. Keber bei den Najaden und Dr. Nelson bei den Ascariden behaupteten Eindringens der Spermatozoïden in das Ei. Giessen, 1853.

[3]) Bischoff, Bestätigung des von Dr. Newport bei den Batrachiern und Dr Barry bei dem Kaninchen behaupteten Eindringens der Spermatozoïden in das Ei. Giessen, 1854.

[4]) Researches in Embryology, third series: a contribution to the Physiology of cells. (Philosoph. Transact. of the Royal Soc. of London. 1840, Part. II, p. 529.)

[5]) H. Nelson, The Reproduction of the Ascaris mystax. (Philosoph. Transact. of the Royal Soc. of London. 1852, p. 563.)

dagelser, der bleve Stridens Gjenstand, og — hvad der vedkommer os speciellere her — Opfattelsen af Ascaride-Æggets »broken edge« som en Aabning eller Mikropyle. Allerede 1854 udkom et fortræffeligt Arbeide af Georg Meissner[1]), Bidrag til nogle Gordiaceers Anatomi og Physiologi, der fuldstændigt bekræftede de fleste af Nelsons Anskuelser, og med Hensyn til Mikropylen gik endnu videre end disse ved at eftervise en virkelig Blommehinde og ved at hævde »broken-edge« - Mikropylens Existents som en Perforation af denne. Nogle faa Maaneder senere bekjendtgjorde Meissner et andet Arbeide[2]), i hvilket han havde Leilighed til at bringe Nelson et endnu værdifuldere Tillidsvotum, da hans Undersøgelsesgjenstand havde været den samme som Englænderens, Kattens Ascaris mystax; Meissner hævdede og udviklede her yderligere de i den første Afhandling udtalte Anskuelser. Men Bischoff[3]) angreb kort efter Meissner haardt for hans Undersøgelser over Ægget af Ascaris mystax og nægtede blandt Andet bestemt Tilstedeværelsen af en Mikropyle her; den kunde ikke forekomme, thi den af Meissner beskrevne Blommehinde fandtes aldeles ikke, og desuden havde denne Forfatter mistydet Æggets Genese, der efter ham havde maattet frembringe et som Mikropyle fungerende Stigma. Denne Del af Bischoffs Anskuelse stadfæstedes af Allen Thomson fra Glasgow i en rolig og klar Afhandling[4]), i hvilken han tillige fandt Leilighed til at give sin unge Landsmand, Nelson, fuld Opreisning for den uberettigede Medfart, som

---

[1]) Meissner, Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Mermis albicans. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. V, 1854. p. 207.)

[2]) Meissner, Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter. Nr. 1. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. Wiss. Zool. VI, 1855, p. 272.)

[3]) Bischoff, Ueber Ei- und Samenbildung und Befruchtung bei Ascaris mystax. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1855, p. 377.).

[4]) Allen Thomson, Ueber die Samenkörperchen, die Eier und die Befruchtung der Ascaris mystax. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1857, p. 425.)

Bischoff havde ladet ham blive til Deel. Det videnskabelige Forum i Berlin, Academie der Wissenschaften, tog samtidigt Sagen i sin Haand og udsatte en Pris for Besvarelsen af de herhenhørende Spørgsmaal, hvilket gav Ed. Claparède[1]) og Herm. Munk[2]) Anledning til en Række fortræffelige Undersøgelser, der begge kronedes med Prisen i August 1858. Det Resultat, hvortil disse Forfattere hver for sig vare komne med Hensyn til Ascaride-Æggets Mikropyle, var, at den ikke existerede. Hermed synes disse Discussioner foreløbigt at være blevne sluttede.

»Mikropylen« havde saaledes paany lidt et Nederlag; men den Opsigt, som først Kebers og siden Nelsons og Meissners Afhandlinger havde fremkaldt, og de celebre Navne, der vare blevne knyttede til de derom førte Debatter, bevirkede imidlertid, at en Mængde Forskere med større Held end hidindtil henvendte deres Opmærksomhed paa mikropylelignende Dannelser, og at ældre forglemte Meddelelser derom droges frem. Saaledes viste først Meissner[3]) ikke alene, at Mikropylen er en særdeles almindeligt forekommende Dannelse i mangfoldige Insektæg, men han gjorde ogsaa opmærksom paa, at den havde været bekjendt og beskreven fra Naturforskningens ældste Tider, naturligvis uden at være forstaaet. Den uovertræffelige Swammerdam, hvis Navn saa mange Gange er dukket frem Aarhundreder efter hans Død, findes blandt dem, der have beskrevet Mikropylens ydre Skikkelse og Attributer, sammen med Réaumur, de Geer, Roesel o. Fl. lige til Léon Dufour. — Omtrent samtidigt be-

---

[1]) Ed. Claparède, De la formation et de la fécondation de l'oeuf chez les vers Nématodes. (Mém. de la Soc. de physique et d'hist. naturelle de Genève. 1860.)

[2]) Herm. Munk, Ueber Ei- und Samenbildung und Befruchtung bei den Nematoden. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. IX, 1858, p. 365.)

[3]) Meissner, Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter. II. l. c. p. 272.

kjendtgjorde Leuckart[1]) en meget omfangsrig Undersøgelse over Insektæggets Chorion, i hvilken han paaviste enkelte og sammensatte Mikropyler i henved 200 Arters Æg[2]). Efter disse to Arbeider synes Mikropylen at være særdeles udbredt i Insektverdenen og ofte meget let at finde.

Næst efter Insekterne er der ingen Dyregruppe, hvor Undersøgelser, der havde til Formaal at finde Mikropylen, have været kronede med mere Held end Fiskene. Som allerede nævnt opdagede Doyère 1850 Mikropylen hos en Syngnathus[3]); men hans lille Annonce herom forblev upaaagtet i Tydskland, indtil Joh. Müllers[4]) og Remaks[5]) Undersøgelser over Porecanaler i Fiskeæggene gave Anledning til, at disse bleve gjorte til Gjenstand for omfattende Studier. Remak troede i Porecanalerne at see mikropylelignende Dannelser; men allerede to Aar derefter oplystes det, at denne Antagelse ikke var rigtig, idet Prof. Bruch fra Basel fandt en paa Forelle-Ægget forekommende større Aabning, som utvivlsomt maatte ansees for den rette Mikropyle[6]). Bruchs Opdagelse stadfæstedes strax af Leuckart[7]) og Reichert[8]), der tillige efterviste lignende Dannelser hos en Mængde andre Fiske.

---

[1]) Leuckart, über die Mikropyle und den feineren Bau der Schalenhaut bei den Insecten. (Joh. Müller, Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. 1855, p. 90.)

[2]) Ogsaa Huxley fandt Mikropylen hos Aphiderne. (On the agamic Reproduction and Morphology of Aphis. I Transact. of the Linnean Soc. of London. Vol. XXII. 1859, p. 221.)

[3]) »L'Institut« XVIII, Nr. 836, p. 12.

[4]) Joh. Müller, Ueber zahlreiche Porencanäle in der Eicapsel der Fische. (Joh. Müller, Arch. f. Anat. Physiol. u. wiss. Med. 1854, p. 186.)

[5]) Remak, Ueber Eihüllen und Spermatozoen. (Ibid. p. 252.)

[6]) Bruch, Ueber die Mikropyle der Fische. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VII, 1856, p. 172.)

[7]) Leuckart, »Nachschrift« til: Ueber die Mikropyle und den feineren Bau der Schalenhaut der Insecten. l c. p. 257.

[8]) Reichert, Ueber die Mikropyle der Fischeier und über einen bisher unbekannten eigenthümlichen Bau des Nahrungsdotters reifer und befruchteter Fischeier. (Joh. Müller, Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. 1856, p. 83.)

Rækken af disse forøgedes senere end mere af Kölliker[1]) og Leydig[2]), saa at man nu maa betragte Mikropylen som en paa Fiskeæggene saare udbredt Dannelse.

Ogsaa Mollusker og Echinodermer bleve med Held inddragne i Undersøgelserne over Mikropylen. Lovén havde allerede 1848[3]) beskrevet en stilkagtig Forlængelse paa Æggene af Cardium og Modiolaria, og Kebers Kritikere viste strax, at det aabenbart var den samme Dannelse, som denne Forfatter havde tydet som Mikropylen hos Najaderne. Leuckart havde omtalt en Aabning i Æggene hos Unioner og Anodonter i sin bekjendte Artikel »Zeugung« i Wagners Handwörterbuch[4]) og gav nu denne Meddelelse i udvidet Form som et Tillæg til Bischoffs »Wiederlegung«, og endeligt indrømmede Kebers ubarmhjertige Recensent, v. Hesseling[5]), Existentsen af en Mikropyle hos de samme Dyr. Senere efterviste Leydig aldeles tilsvarende Dannelser hos Venus decussata[6]), og Doyère[7]) havde samtidig med Mikropylen hos Syngnathus ophidion opdaget den hos Loligo media. — Hvad Echinodermerne angaaer, da beskrev Joh. Müller i en Række Afhandlinger[8]), af hvilke den første falder før

---

[1]) Kölliker, Untersuchungen zur vergleichenden Gewebelehre, angestellt in Nizza im Herbste. 1856. (Verhandl. der physical. med. Gesellschaft in Würzburg. VIII, 1858, p. 92.)

[2]) Leydig, Kleinere Mittheilungen zur thierischen Gewebelehre. (Joh. Müller, Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. 1854, p. 326.)

[3]) Lovén, Bidrag til Kännedomen om utvecklingen af Mollusca acephala lamellibranchiata. (Kgl. Vetensk. Acad. Handlingar. 1848, p. 329.)

[4]) R. Wagner, Handwörterb. der Physiologie Bd. IV, p. 801.

[5]) Th. v. Hesseling, Einige Bemerkungen zu des Hrrn. Dr. Keber's Abhandlung: »Ueber den Eintritt der Samenzellen in das Ei«. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. V, 1854, p. 392.)

[6]) Leydig, Kleinere Mittheilungen etc. l. c. p. 299.

[7]) l. c.

[8]) Joh. Müller, i Monatschrift der kgl. Academie der Wissenschaften, April og Novb. 1851. — Fortsetzung der Untersuchungen über die Methamorphose der Echinodermen. 4te Abh. (Abh. der kgl. Acad. der Wiss. zu Berlin 1850. Berlin 1852. p. 37.) — Ueber den Kanal in den Eiern der Holothurien. (Joh. Müller, Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1854, p. 60.)

Kebers Tid, en Aabning i Choriet hos forskjellige Former (Holothuria og Ophiothrix), og hans Iagttagelser stadfæstedes og forøgedes af Leydig[1]), Kölliker[2]) og Meissner[3]).

Dette Decenniums omfattende Opdagelser, der gjorde os bekjendt med Mikropylen hos saa mange lavere Dyregrupper, førte til det modsatte Resultat for de høiere Vertebraters Vedkommende, hos hvilke man først havde troet at finde den. Prévost og Dumas's Fund af en Aabning paa Ægget af Batrachier[4]) modsagdes nemlig eenstemmigt af Newport[5]), Leuckart[6]) og Bischoff[7]), og Barrys Mikropyle i Kaninægget kunde heller ikke gjenfindes[8]).

Med Udløbet af Halvtredserne synes Spørgsmaalet om Mikropylen for en stor Del at være lagt til Side, og andre interessante Problemer beskjæftigede de tydske og engelske Zoologer, der synes næsten udelukkende at have deltaget i de herhen hørende Opdagelser, medens den franske videnskabelige Verden var Tilskuer. De nye Bidrag, som det sidste Decennium har bragt til Kundskaben om denne Gjenstand, skyldes ligeledes Tydskland, men ere mere sporadiske[9]).

1) Leydig, Kleinere Mittheilungen etc. l. c. p. 306.

2) Kölliker, Untersuchungen zur vergl. Gewebelehre etc. l. c. p. 78.

3) I Verhandl. der Naturf. Gesellschaft in Basel 1856. (Henle & Meissner, Berichte.)

4) Prevost & Dumas, Deuxième Mémoire sur la génération. (Ann. d. sc. natur. Vol. II, 1824, p. 104.)

5) Newport, On the Impregnation of the Ovum in the Amphibia (I, i Abstracts from the papers comm. to the Royal Soc. of London, Vol. V, 1843-50, p. 971. — II, ibid. Vol. VI, 1850-54, p. 82. — III, ibid. Vol. VI. 1850-54, p. 171.)

6) Leuckart, Ueber die Mikropyle und den feineren Bau der Schalenhaut etc., Nachschr. l. c. p. 263.

7) Bischoff, Bestätigung etc. p. 7.

8) Bischoff, ibid. p. 9.

9) Claparède beskriver og afbilder i sine Studier fra Normandiet paa Ægget af en Orm en stilkagtig Dannelse, der sandsynligvis ogsaa maa opfattes som en Mikropyle, skjøndt Forfatteren ikke udtaler det. (Ed. Claparède, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. Leipzig, 1863, p. 17, Tab. III, Fig. 5.)

Saaledes mener Pflüger endeligt at have opdaget en virkelig Mikropyle i Pattedyrægget[1]) — hvilket iøvrigt neppe senere er blevet bekræftet af Andre —; de la Valette St. George har oplyst, at den af Meissner[2]) efterviste Mikropyle hos Gammarus pulex er en Dannelse, der tilhører alle Amphipod-Æg[3]), og vor Kundskab til Mikropylens Forekomst hos Fiske er forøget og stadfæstet ved mindre Undersøgelser af Buchholz[4]), August Müller[5]), Ransom[6]) samt Kowalewsky, Owsjannikow og Wagner[7]), endvidere for Molluskernes Vedkommende af Stepanoff[8]), for Insekternes af Grenacher[9]). Selv Nematode-Æggets allerede i 1858 skrinlagte Mikropyle dukker ved Schneiders Undersøgelser[10]) frem paany med — som det synes — saa stor Sikkerhed, at Bischoffs, Allen Thomsons, Claparèdes og Munks Benægtelser atter stilles i et tvivlsomt Lys; men tillige have vi faaet Underretning om, at Mikropylen sandsynligvis ikke existerer hos store Grupper af Dyreriget, saaledes navnlig ikke hos Arachniderne[11]).

---

1) E. F. W. Pflüger, Ueber die Eierstöcke der Säugethiere und des Menschen. Leipzig, 1863, p. 83.

2) G. Meissner, Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter. II. l. c. p. 284.

3) A. B. de la Valette St. George, Studien über die Entwickelung der Amphipoden. Halle, 1860.

4) R. Buchholz, Ueber die Mikropyle von Osmerus eperlanus. (Reichert & Bois-Reymond, Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. 1863, p. 71 og 367.)

5) A. Müller, Ueber die Befruchtungserscheinungen im Ei der Neuenaugen. (Schr. der kgl. Phys. Oecon. Gesellsch. zu Königsberg. V, 1864, p. 107.)

6) W. H. Ransom, On the ovum of osseous fishes. (Philosoph. Transact. of the Royal. Soc. of London. Vol. 157, Part II, 1868.)

7) Kowalewsky, Owsjannikow u. Wagner, Entwickelungsgeschichte der Störe (Bull. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg. Tom. XIV, 1869, p. 317.)

8) P. Stepanoff, Ueber die Geschlechtsorgane und die Entwickelung von Cyclas. (Troschel, Arch. f. Naturg. Jahrg. 31, 1865.)

9) Grenacher, Beiträge zur Kenntniss des Eies der Ephemeriden. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVIII, 1868, p. 95.)

10) A. Schneider, Monographie der Nematoden. Berlin, 1866, p. 271.

11) Ed. Claparède, Recherches sur l'évolution des Araignées. Utrecht, 1862, p. 5.

At den Enthusiasme, med hvilken Fundet af en Mikropyle hilsedes, ikke ret længe formaaede at hævde sin Berettigelse, skyldes vistnok fortrinsvis, at denne Opdagelses Betydning for Kundskaben om Befrugtningen ikke aldeles har svaret til de store Forventninger, som der i Begyndelsen næredes om den, og man læser nu med en vis Kulde de begeistrede Udbrud, i hvilke R. Wagener slutter sin »Handwörterbuch der Physiologie«, og hvori han udtaler, at Mikropylens Opdagelse har rykket den menneskelige Viden et mægtigt Skridt nærmere til Løsningen af en af Physiologiens store Gaader.

Gjennemgaaer man nemlig kritisk hvad der hidindtil er fremkommet om Mikropylen og dens Betydning, saa faaer man ikke noget sikkert Indtryk af, at den er en Aabning i Ægget, opstaaet til Tarv for Befrugtningen. Thi før dette kan ansees for afgjort, maae først følgende Spørgsmaal være besvarede: 1) Er Mikropylen ikke en naturlig Følge af Æggets Genese, et Stigma eller ulukket Ar af et tidligere Befæstningspunkt eller af en Ernæringscanal? 2) Tjener den ikke bevisligt andre Øiemed end Befrugtningens?[1])

[1]) Hertil kunde man endnu føie følgende to Spørgsmaal: 3) Skeer Befrugtningen, hvor en Mikropyle forekommer, altid gjennem denne? og 4) gives der Dyreformer, hvor man kun kan tænke sig Spermatozoerne trænge ind i Ægget gjennem en mikropylelignende Aabning, men hvor en saadan ikke forekommer. Vi berøre kun disse to Punkter anmærkningsvis, fordi der foreligger særdeles faa Data til deres Besvarelse, og fordi det synes utvivlsomt, at de ville blive besvarede benægtende. Imidlertid vil dog deres Undersøgelse kunne tjene til Oplysning om, at Spermatozoens Indtrængen til Æggets Blomme gjennem en Mikropyle endnu indeholder meget Uoplyst. Hvad Spørgsmaalet 3) angaaer, da vidne saavel Reicherts som Meissners Iagttagesser om, at Spermatozoerne ikke følge nogen bestemt Canal for at trænge ind gjennem Pattedyræggets Zona pellucida, og forholder det sig derfor rigtigt med Pflügers Pattedyr-Mikropyle, saa synes det, at Spermatozoernes Indtrængen ikke er afhængig af dennes Existents. A. Müller saa (l. c.) Spermatozoerne trænge ind gjennem Skallen af Petromyzon-Ægget, »især« i Polenden, hvor Mikropylen skulde findes o. s. fr. — Til Belysning endeligt af det fjerde Spørgsmaal maa det erindres, at der paa en stor Mængde Fiskes Æg

Undersøgelser til Besvarelsen af det første af disse Spørgsmaal ere aabenbart ikke skikkede til at støtte den Anskuelse, at Mikropylen alene kan ansees for opstaaet for Befrugtningens Skyld; thi overalt, hvor den er eftervist som en almindeligt forekommende Dannelse, der maa det omtalte Spørgsmaal besvares bekræftende. For Fiskenes Vedkommende viste allerede 1854 Leydig[1]), at det er høist sandsynligt, at Mikropylen er et Stigma, et Ar, opstaaet paa det Sted, hvor Ægget med sin Kapsel er afsnøret fra Folliklen. For Molluskernes Vedkommende har saavel Leuckart[2]) som v. Hesseling[3]), Leydig[4]) og Stepanoff[5]) eftervist netop det Samme, og Leydig har ogsaa hævdet denne Anskuelse med Hensyn til Echinodermerne[6]). Denne Forfatter, der i det Hele taget er bleven sin første Opfattelse af Sagen tro, har endeligt for Insekternes Vedkommende fremhævet, at Mikropylen opstaaer som Følge af den Maade, paa hvilken Choriet dannes[7]), uagtet Leuckart[8]) stærkt betoner, at Mikropylen ogsaa kan fremkomme ved Resorption i den allerede færdigt dannede Æggeskal. Der foreligger

ikke er fundet nogen Mikropyle, men kun Porecanaler. Det tør vel neppe benægtes, at Spermatozoerne i omdannet Form ved Hjælp af amoeboïde Forlængelser og ved disses Bevægelser kunne naae Blommen, men de synes for store til i uforandret Tilstand at kunne trænge gjennem de fine Canaler, og der findes saaledes her et Punkt, paa hvilket Spermatozoernes Rolle synes aldeles dunkel.

1) Fr. Leydig, Kleinere Mittheilungen zur thierischen Gewebelehre. l. c. p. 326.

2) R. Leuckart, Art. »Zeugung« i Wagners Handwörterbuch der Physiologie, Bd. IV, p. 801. — Id. Zusatz zu Bischoffs Wiederlegung.

3) v. Hesseling, Einige Bemerkungen zu des Hrrn Dr. Keber's Abh. »Ueber den Eintritt der Samenzellen in das Ei.« (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1854, p. 392.)

4) Fr. Leydig, Kleinere Mittheilungen etc. l. c. p. 299.

5) P. Stepanoff, Ueber die Geschlechtsorgane von Cyclas l. c.

6) Fr. Leydig, Kleinere Mittheilungen. l. c. p. 307.

7) Fr. Leydig, Der Eierstock und die Samentasche der Insecten, zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Befruchtung. Dresden, 1866, p. 60.

8) R. Leuckart, Ueber die Mikropyle etc. l. c. p. 108.

vel ikke Tilstrækkeligt til aldeles at benægte Rigtigheden af Leuckarts Iagttagelse; men hvad der senere gjennem en Række fortræffelige Arbeider over Æggestokkenes Bygning hos Insekterne[1]) er meddelt til Belysning af dette Punkt, stiller hans Antagelse i et høist tvivlsomt Lys eller reducerer de Tilfælde, i hvilke Mikropylen dannes paa denne Maade, til meget faa. Æggekamrene hos Insekterne staae jo nemlig ikke alene ifølge Æggestokrørenes Bygning som oftest i Forbindelse med hverandre, men de saakaldte Vitellogencellers Forhold til Æggecellen nødvendiggjør endog Tilstedeværelsen af en saadan Canal for de fleste Insekters Vedkommende.

Endeligt ere ogsaa alle de Forfattere, der fastholde Ascaride-Mikropylens Existents, enige i at betragte den som Arret af det Sted, hvor Ægget har været fastheftet til den ligesaa omdisputerede »Rhachis« i Æggestokkene.

En Undersøgelse af Mikropylens andre Functioner tyder imidlertid ligesaalidt som dens Genese hen paa dens overveiende Betydning som Befrugtningsapparat. Hvor nemlig Choriet er tykt eller fast, ligger den Anskuelse nær, og er ogsaa bleven forfægtet, at Mikropylen, der i mange Tilfælde dannes paa samme Maade som Æggeskallens Porekanaler, ligesom disse fungerer som Vei for Stofvexel med Omgivelserne. For Fiskenes og Insekternes Vedkommende tyder saaledes Leydig[2]) Mikropylen snarest som et Respirationsorgan, og Leuckart har vist, at den hos Pupiparerne udmunder directe i Embryets Mund, der ad denne Vei modtager Næring[3]). Det mærkelige

---

[1]) Cfr. F. Stein, Verleichende Anatomie und Physiologie der Insecten. Berlin, 1847. — C. Claus, Beobachtungen über die Bildung des Insecteneies. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XIV, 1864.) — A. Weismann, Die nachembryonale Entwicklung der Musciden (ibid.). — T. H. Huxley, On the agamic Reproduction and Morphology of Aphis. (Transact. of the Linnean Soc. of London. Vol. XXII, 1859, p. 221.)

[2]) Fr. Leydig, Zur Anatomie der Insecten p. 84. (Joh. Müller, Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med. 1859.) — Id. Der Eierstock und die Samentasche der Insecten. p. 68.

[3]) R. Leuckart, Ueber die Mikropyle etc. l. c. p. 91.

Mikropylapparat, som De la Valette St. George har beskrevet[1]) hos Amphipoderne, synes ikke at have det Mindste med Befrugtningen at gjøre, men har Betydning for Embryets Stofvexel ved at udmunde i dets Hjerte, og tydes af De la Valette som et respiratorisk Organ. Der er saaledes god Grund til at antage, at de fleste hidtil bekjendte Mikropyler, selv om de have Betydning for Befrugtningen, dog ogsaa have ganske andre Opgaver at løse.

Uagtet saaledes Mikropylen i Regelen ikke kan siges at være en Dannelse, der nødvendigvis maa antages at være bleven til for Befrugtningens Skyld, og uagtet den beviseligt hyppigst tjener andre Oiemed, saa er det dog afgjort, at den tillige tjener til Gjennemgang for Spermatozoerne. At denne Opgave er en meget væsenlig, og at Mikropylen er nødvendig for de ikke nogne Æg, dette synes nu i høi Grad at bestyrkes ved de ovenfor meddelte Iagttagelser, som maaskee for første Gang vise os en Mikropyle, der — saa synes det utvivlsomt — hverken er opstaaet som en Følge af Æggets eller Æggekapselens Dannelsesmaade, eller tjener andre Øiemed end Befrugtningens. Aabningen i Kapselen kan kun være opstaaet ved en Resorption i den ifølge sin Genese aldeles glatte Hinde, og det hele Apparat synes kun indrettet paa at tjene til Gjennemgang for Spermatozoerne og til Befordring af deres Function i Befrugtningens Tjeneste.

Om Spermatozoernes Indtrængen i Ægget[2]).

»Ovisternes« og »Spermatisternes« mærkelige Polemiker om de forskjellige Befrugtningstheorier, der beskjæftigede

[1]) A. B. de la Valette St. George, Studien über die Entwickelung der Amphipoden. Halle 1860.

[2]) Til dette Spørgsmaals Historie og Literatur cfr.: Ed. Claparèdes fortræffelige Afhandling »Sur la théorie de la fécondation de l'oeuf« i »Bibliothèque universelle de Genève,

Physiologerne i forrige Aarhundrede, døde efterhaanden hen, og betragtedes vel allerede henimod Midten af vort Aarhundrede som en Literatur, der kun havde historisk Værd, om end i høi Grad, da den danner et særdeles lærerigt Exempel paa den svundne Tids nu forladte Methode for Naturforskning. Det var vel ikke for alle Physiologer en skarp Erkjendelse af den speculative Naturgransknings Svaghed, der gav de sidste Rester af hin Tids Theorier Naadestødet; det tør snarere antages, at det var en Række virkelige Opdagelser, der mindede Naturforskerne om, at der var en anden og sikkrere Vei end Speculationens, ad hvilken man kunde komme til Kundskab om Befrugtningens Hemmeligheder — saavidt de ere gjennemtrængelige for menneskelig Viden — nemlig Undersøgelsens og Experimentets. Man kan blandt Andet slutte dette deraf, at Bischoff, der utvivlsomt tilhører den nyere Skole og stadigt vil bevare en høi Plads blandt dens første Udøvere paa Oologiens og Embryologiens Omraade, endnu ikke ganske havde frigjort sig fra den svundne Tids Hang til Theorier, der manglede Grundvold i Undersøgelsen, trods hans Erklæring om ikke at være nogen »Freund theoretischer Deductionen«.

Man kan nemlig neppe tillægge hans Theori om Befrugtningens chemiske Natur synderligt mere Værd end hans Forgængeres metaphysiske Forestillinger, trods den tilsyneladende rationellere Form, i hvilken den fremtraadte. Lige imod hvad Spallanzanis afgjørende Filtrationsforsøg havde lært, fastholdt han i sine Afhandlinger om Kanin- og Hundeæggets Udvikling, at Sædvædsken var det befrugtende Element, og mente da, at dets Virkning paa Ægget var en chemisk. Senere modificerede han dog denne Anskuelse betydeligt[1]).

Arch. des sc. phys. et naturelles. Tom. XXIX, Genève, 1855. — Milne-Edwards, Leçons sur la Physiologie. Tom. VIII, Paris 1863, p. 359 og flg. — Edm. Bruch, De la fécondation. Dissert. Strasbourg, 1860.

[1]) Th. L. W. Bischoff, Theorie der Befruchtung und über die Rolle, welche die Spermatozoïden dabei spielen. (Joh. Müller, Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1847. p. 422.)

Influeret af Liebigs Opdagelser af de saakaldte »katalytiske Virkninger« paa Chemiens Omraade og væsenligt paavirket, som det synes, gjennem Forhandlinger med denne »wehrter Freund«, mente han nu at kunne opstille den Theori, at Befrugtningsphænomenet ligeledes var en begyndende Molekularbevægelse i Ægget, frembragt ved Berøring med Spermatozoerne, paa katalytisk Maade. Denne Anskuelse synes at have vundet megen Tilslutning, og Leuckart[1]) mener senere, at han »unbedingt sich für die Anschauung Bischoffs aussprechen kann«. »In den Spermatozoen kann er nichts Anderes sehen als Fermentkörper von specifischer Natur, in der Befruchtung nichts Anderes, als eine Fermentwirkung.« At denne Contacttheori vel kunde oplyse nye Processer i Ægget som Følge af en Katalyse, men ikke — saa forekommer det os — i mindste Maade bringe Forstaaelse af Befrugtningens væsenligste Momenter, dens Stød til Organisation og Liv i arvelige Eiendommeligheder, det er en Vanskelighed, som disse Forskere aldeles ikke have berørt. Naar man endvidere erindrer, at der dengang ikke forelaa nogen anerkjendt Iagttagelse om Maaden, paa hvilken Kjønsstoffernes Berøring finder Sted — thi Barrys Meddelelse beroede jo efter Bischoff paa »ein Irrthum« — saa synes Contacttheorien hverken at kunne modtages som en tilfredsstillende Forestilling om det hidindtil Uiagttagelige eller som nogen Forklaring af iagttagne Phænomener.

Bischoffs Theori synes at have været den sidste af denne Art, fremsat af Physiologer, der kunde gjøre berettiget Fordring paa Anseelse, og naar den nu neppe omtales mere, saa er det ikke, fordi den er modbevist eller fortrængt af en bedre, men fordi den er et subjectivt Skjøn, der vel senere kan forkastes eller stadfæstes ved Undersøgelsen, men som foreløbigt kun er tilfredsstillende for Den, der blander Autoriteters Skjøn sammen med Slutninger, dragne af iagttagne Phænomener.

---

[1]) R. Leuckart, Beiträge zur Lehre von der Befruchtung. (Nachr. von der G. A. Univ. u. der kgl. Gesellsch. der Wiss. zu Göttingen. 18 Octb. 1849. No. 10, p. 113.)

Allerede Spallanzani [1]) havde ved sine berømte Filtrationsforsøg ad Experimentets Vei bevist, at Spermatozoïderne udgjøre den virksomme Deel af Sæden, hvilket senere bekræftedes ved Prévost & Dumas's [2]) omhyggelige Undersøgelser. Hvad der foregik mellem Spermatozoen og Ægget, derom gjorde man sig vel Forestillinger, men man havde ingen sikkre Iagttagelser at drage Slutninger fra, indtil Dr. Martin Barry i 1840 [3]) opdagede Spermatozoernes Indtrængen i Kanin-Ægget og i 1843 [4]) paany stadfæstede denne Iagttagelse. Barry mødte dog kun Skepsis og Modsigelse, indtil Opdagelsen af Mikropylen og den Bevægelse, som i Begyndelsen af Halvtredserne herved fremkaldtes, paa een Gang lode ham feire en glimrende Triumph; thi i Løbet af nogle faa Aar blev Spermatozoens Indtrængen i Ægget iagttaget af en Mængde af Fastlandets Lærde, ikke alene for Kaninæggets Vedkommende, men ogsaa hos en stor Række Former fra alle Classer af Dyreriget.

I meget kort Tid blev det saaledes slaaet fast, at Spermatozoen maatte naae Blommen, for at en Befrugtning kunde finde Sted; men Opgaven var ikke løst hermed, Iagttagelsernes Række ikke sluttet; thi nu blev der Spørgsmaal om, hvor langt Sædfimene trænge ind, om ind i selve Blommen, eller om kun ind gjennem Æggets Hinder indtil Blommen. Disse Spørgsmaal, der unægteligt ere af høieste Betydning for Befrugtningshistorien, findes ofte berørte i den rige Litteratur over Mikropyle og Befrugtning, som de sidste tyve Aar og navnligt Halvtredserne have frembragt.

Martin Barry iagttog, at Spireblæren henimod den Tid, paa hvilken Befrugtningen skulde finde Sted, »is directed

---

[1]) L. Spallanzani, Versuche über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen. 1786.

[2]) Prévost & Dumas, Deuxième Mémoire sur la génération. (Ann. des sc. natur. Vol. II, 1824.)

[3]) Martin Barry, Researches in Embryology. Third Ser. A contribution of the Physiology of Cells. (Philosoph. Transact. of the Royal Soc. of London. 1840, p. 529.)

[4]) Martin Barry, Spermatozoa observed within the Mammiferous Ovum. (Ibid. 1843, p. 33.)

towards an attenuated region or an orifice ... in the thick transparent membrane«, og mener, da han har bemærket Spermatozoer i Ovariet og spermatozolignende Legemer i selve Mikropylen, at »it may be inferred that the fecundating element of the seminal fluid penetrates, not only into the ovary, and into the interior of the ovum, but into the germinal vesicle and even into a certain part of the altered germinal spot«[1]). De Iagttagelser, paa hvilke han støttede denne Slutning, saavelsom Slutningen selv, synes ikke hævede over enhver Kritik, og det forekommer mig i høieste Grad sandsynligt, at man snarere maa datere Opdagelsen af Spermatozoernes Indtrængen i Ægget fra hans næste Meddelelse om dette Emne (1843[2]). Han havde denne Gang iagttaget Sædfim i det Indre af nogle Kaninæg, tagne fra Tuba Fallopia, og paa hvilke den formentlige Mikropyle »was no longer visible«. Denne sidste Iagttagelse bekræftedes af Professorerne Owen, Sharpey og Grainger. Der kunde saaledes neppe mere være Tvivl om, at Spermatozoen ikke alene trænger ind i Ægget, men endog i det Indre, og at den fordyber sig mellem Blommens Elementer, hvilket ogsaa senere bekræftedes af Meissner[3]), Allen Thomson[4]) og Bischoff[5]), hvorimod Barrys Anskuelse om Spermatozoens Forhold til Spireblæren ikke synes senere at være bleven bekræftet.

Der foreligger saaledes flere Iagttagelser for, at Spermatozoer ere fundne indenfor Pattedyræggets Zona pellucida, og det synes, at Indtrængningen ifølge disse ansees for at høre til de normale Phænomener af de fleste Physiologer, selv af saadanne, der kun have fundet Sædfimene i selve Zonaen (Reichert[6]). Imidlertid er der i disse Iagt-

---

[1]) l. c. 1840, p. 532.

[2]) l. c. 1843, p. 33.

[3]) Meissner, Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter. l. c. p. 245.

[4]) Allen Thomson, Artikel Ovum i Todd's Cyclopædia of Anatomy and Physiology. Vol. V, p. 87.

[5]) Bischoff, Bestätigung etc.

[6]) Reichert, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. p. 117, Tab. III, Fig. 7—8. (Abh. der kgl. Acad. der Wiss. zu Berlin. 1861, p. 97.)

tagelser Intet, der tillader at drage den Slutning, at Befrugtningen fremgaaer som Resultat af Spermatozoens Indtrængning mellem selve Blommens Elementer; thi der er blandt de sikkre Tilfælde ikke et eneste, i hvilket Blommekløvningen ikke var begyndt eller endog meget vidt fremskreden, da Sædfimene iagttoges mellem selve Bestanddelene af Blommen. Da nemlig Sædlegemerne ofte forblive uforandrede i Ægget indtil langt senere Stadier af dettes Udvikling, synes det Spørgsmaal endnu aabent, om Befrugtningen ikke allerede var skeet, førend Spermatozoerne naaede det Indre af Blommen, og om de ikke have fortsat deres Indtrængen efter at have functioneret, begunstigede ved Fremkomsten af det tomme Rum indenfor Zonaen, som viser sig umiddelbart efter Befrugtningen. Naar derfor Meissner udbryder »nun die Spermatozoïden im Ei sind, nun bleiben sie auch darin«, saa kan man ikke indvende Noget imod dette imponerende Bud, men maa dog erindre, at der herved aldeles Intet er oplyst med Hensyn til Befrugtningens active Moment.

Efterat Newport i lang Tid havde bestridt, at der overhovedet fandt nogen Indtrængen af Spermatozoer i Ægget Sted, opdagede han endeligt, at Sædlegemerne virkeligt borede sig ind gjennem Æggehvidelaget paa Batrachie-Æggene, men uden at trænge ind i selve Blommen[1]), og endeligt saae han sig endog nødsaget til i dette Punkt at forandre Anskuelse, idet han fandt Spermatozoïder mellem Blommekuglerne selv[2]). Denne sidste Meddelelse kom kun som en Anmærkning til Afhandlingen om Spermatozoernes Indtrængen gjennem Æggehvidelaget, og den detaillerede Publication om denne Iagttagelse fremkom aldrig paa Grund af Forfatterens kort efter paafulgte Død. Han angiver at have fundet Spermatozoer »within the vitelline cavity in direct communication with, and penetrating into the yelk.« Men idet han gjør nøiere Rede for

---

[1]) G. Newport, On the Impregnation of the Ovum of Amphibia (Sec. ser.). And on the direct agency of the Spermatozoon (Philos. Transact. of the Roy. Soc. of London. 1853, Vol. 142, Part. II, p. 233.)

[2]) Ibid. p. 271.

sin Opdagelses Historie, findes intet Ord mere til at commentere Udtrykket »penetrating into the yelk«; han meddeler igjen, at han selv i Forbindelse med en Ven har seet Sædfim »within the clear chamber above the yelk, at about forty minutes after fecundation, when the chamber begins to be formed,« og han har »since repeatedly observed them within the chamber and in some instances still in motion.« Han slutter med den Bemærkning, at »the presence of active spermatozoa within the vitelline cavity in the fecundated egg of the Frog may be regarded as indisputable.« Vi see, at Newports Froæg netop vare i samme Stadium, da Spermatozoerne iagttoges indenfor de omhyllende Dele, som Barrys, Meissners, Thomsons og Bischoffs Pattedyræg og Froæg; vi faae saalidt her som hist nogen Oplysning om Vigtigheden af Spermatozoens Indtrængen i selve Blommen, ja den synes endog, saavidt som man kan slutte af den ufuldstændige Meddelelse, meget tvivlsom.

Den Slutning, som vi ere komne til ved den kritiske Betragtning af de ovenciterede Arbeider, bestyrkes i høi Grad ved Dr. Ransoms interessante Iagttagelser paa Fiskeæg [1]). Han saae nemlig, at Sammendragningen i Blommemassen og Dannelsen af hans s. k. »breathing-chamber« først fandt Sted ved Spermatozoens Indtrængen gjennem Mikropylen, og at dette Phænomen, som er det første i Rækken af de Forandringer, der foregaae i Ægget efter Befrugtningen, indtraf umiddelbart efter (»fiften secunds«, »immediately after«), at Spermatozoen havde naaet Bunden af den skorstensagtige Mikropylecanal. Han kunde imidlertid kun forfølge Spermatozoen til Bunden af Mikropylen, og dens Forhold til Blommeelementerne er saaledes ikke oplyst; men man faaer i ethvert Fald Indtrykket af, at skulde Spermatozoen senere findes i Blommen eller mellem Æggets Kløvningskugler, saa maa dette ansees som Følge af en senere Indtrængen, efter at Begyndelsen til de embryonale Forandringer, Blommens Sammentrækning, allerede var skeet. Saa hyppigt end Befrugtningen

[1]) Ransom, On the ovum of osseous fishes. l. c. p. 457 o. flg.

af Fiskeæg er bleven iagttaget, saa sparsomme ere iøvrigt Undersøgelserne over selve Phænomenets Enkeltheder, og jeg kjender med Undtagelse af Ransoms Iagttagelser kun een Meddelelse derom, som skyldes August Müller[1]). Han saae Spermatozoerne trænge gjennem Skallen af Petromyzon-Ægget, især ved den Pol, hvor han antog, at Mikropylen fandtes, men han saae dem aldrig trænge ind i selve Blommen.

Intetsteds i Dyreriget synes det at ansees for mere sikkert, at Spermatozoen trænger ind til det Indre af Blommen, end hos Insekterne. Saaledes have saavel Meissners som Leuckarts og Siebolds Undersøgelser ledet dem til denne Anskuelse, og Meissner mener endog at have fuld Grund til at antage, at de der undergaae en Fedtmetamorphose og saaledes ligefrem i stoflig Henseende deltage i Æggets Dannelse. Det maa herefter forundre, at Leydig endnu i 1866 kan udtale Mistillid mod denne Opfattelse.

Leydig[2]) har nemlig aldrig kunnet finde Spermatozoer i Blommen selv, men kun i Mikropylen, og mener, at disse Sædelementer maaskee nok kunne komme ind mellem Choriet og Blommehinden, men at der ingen Grund er til at antage, at de blande sig med Blommens Elementer. — En kritisk Betragtning af de anførte Forfatteres Iagttagelser maa — saa synes det — afgjort støtte Leydigs Opfattelse. Meissner[3]) har ligesom Leuckart og Leydig med Lethed iagttaget Spermatozoer i Mikropylen hos Musca, men angiver ikke at have fundet dem i det Indre af Ægget. Han har endvidere fundet Spermatozoïder »zwischen den Dotterkörnchen« hos tre andre Insektformer, men tilføier med Hensyn til de to udtrykkeligt »beim Zerdrücken des Eies«, og det kan vel antages, at han ogsaa har benyttet denne Fremgangsmaade ved den tredie

---

[1]) Aug. Müller, Ueber die Befruchtungserscheinungen im Ei der Neuenaugen (Schr. der kgl. Physik. Økonom. Gesellsch. zu Königsberg. Jahrg. V, 1864, p. 107).

[2]) Fr. Leydig, Der Eierstock und die Samentasche der Insecten. Dresden, 1866, p. 67.

[3]) G. Meissner, Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter, II. l. c. p. 275, 278, 279, 280.

Arts Æg — det er idetmindste vanskeligt at tænke sig, at han har kunnet anvende nogen anden; at imidlertid denne Præparationsmaade ikke tilsteder at drage den ringeste Slutning med Hensyn til det Sted af Ægget, paa hvilket Spermatozoerne normalt ere leirede, er en Selvfølge.

Leuckart siger vel[1]), at han hos henved et Dusin Arter har iagttaget Spermatozoernes »Einschlüpfen«; men gjennemgaaer man hans detaillerede Meddelelser herom, faaer man et Indtryk, der aldeles tjener til at bekræfte Leydigs Anskuelse. Hos Melophagus fandt han[2]) stadigt en »Prop« af Spermatozoer i Mikropylen, men saae kun faa Gange nogle enkelte trænge ind i Ægget, og vel at mærke kun hænge ned »in den Raum zwischen Dotter und Eihaut«. Om en anden Antliat (Dexia rustica) er hans Meddelelse aldeles lignende[3]). Hos Musca vomitoria[4]) og Pulex irritans[5]) taler han kun om at have seet Spermatozoer trænge ind gjennem Mikropylen, men har ikke fulgt dem videre. Ligeledes hos tre Lepidoptera-Former[6]). Hos tre Ephemera-Former[7]) beskriver han som et constant Phænomen, der allerede gjentagne Gange er bemærket af tidligere Forfattere, om end ikke forstaaet, den mærkelige Klump af Spermatozoer, halv saa stor som selve Ægget, der skulde findes fastheftet paa Mikropylapparatet, men tilføier, at der naturligvis ikke kan være Tale om, at hele denne Masse trænger ned gjennem Mikropylen; kun nogle enkelte komme saa vidt. Hele denne Iagttagelse paa Ephemera-Æggene maa imidlertid efter Grenachers senere Oplysninger ansees for misforstaaet[8]).

Da endeligt v. Siebold foretog sine Studier for at vise Dronebiernes parthenogenetiske Herkomst, undersøgte han hos

---

1) R. Leuckart, Ueber die Mikropyle und den feineren Bau der Schalenhaut bei den Insecteneiern, l. c. p. 244.
2) Ibid. p. 92.
3) Ibid. p. 111.
4) Ibid. p. 116.
5) Ibid. p. 137.
6) Ibid. p. 168.
7) Ibid. p. 201.
8) Grenacher, Beiträge zur Kenntniss des Eies der Ephemeriden l. c.

v. Berlepsch 52 Arbeideræg[1]). Præparationen mislykkedes med 12, hvorimod han hos 30 fandt Spermatozoer »oben in dem leeren Raume«, som han havde frembragt mellem Mikropylen og Blommen. Ved de første Forsøg paa at finde Spermatozoer i Blommen selv opnaaede han ikke noget Resultat.

Det synes efter disse Betragtninger vanskeligt at forstaae, at Leuckart og v. Siebold have havt nogen directe Iagttagelse, paa hvilken de kunde støtte deres Mening om Spermatozoernes Indtrængen i selve Blommen hos Insekterne. Hvad Meissner angaaer, da har han troet at burde forfægte denne som en algyldig Regel, efterat han hos Ascariderne og Vertebraterne havde iagttaget dette Phænomen. Men for Den, der for Øieblikket studerer disse Forhold, have Meissners Anskuelser kun ringe Vægt, da det senere har vist sig, at hans Iagttagelser over Spermatozoens Historie i Ascaride-ægget ere af høist problematisk Værd. Skjøndt nemlig Schneiders[2]) seneste Undersøgelser vel have givet ham Opreisning for Bischoffs og hans andre Modstanderes Benægtelser af Ascaride-Mikropylens Existents, saa bekræfter Schneider dog ingenlunde Meissners Iagttagelser af Spermatozoens Indtrængen. Han saae nemlig ofte Spermatozoen sidde i Mikropylaabningen, men kun hos en enkelt Art (Ascaris mystax) opdagede han Spermatozoïder indenfor Æggets Contour. Hans Afbildning heraf (Tab. XXIV, Fig. 9) viser et af disse Legemer, ikke i Blommen, men, som det synes, i et tomt Rum mellem denne og Blommehinden. Meissners Iagttagelse, der bestemt gik ud paa, at de besynderlige smaa Spermatozoïder trænge ind i Blommen gjennem Mikropylen, og i det Indre af Ægget gjennemgaae en Fedtmetamorphose, tør derfor ikke ansees for sikker. — Siden den Tid har Ch. Robin[3]) paavist Spermatozoernes Indtrængen i Ægget

---

[1]) v. Siebold, Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. Leipzig, 1856, p. 117.

[2]) Schneider, Monographie der Nematoden. p. 283.

[3]) Ch. Robin, Mémoires sur les phénomènes, qui se passent dans l'ovule avant la segmentation du vitellus. (Journ. de la Physiologie de l'homme et des animaux par Brown-Séquard. Tom. V, 1862, p. 67, p. 80 o. flg.)

hos Nephelis, Clepsine og enkelte andre Hirudineer. Han meddeler gjentagende at han har seet Sædlegemerne slippe igjennem Blommehinden, især paa et Sted, hvor han antager, at der findes en Mikropyle, og han har ofte bemærket dem mellem Blommehinden og Blommen, men omtaler ikke at have seet dem i denne sidste. Lignende Resultat give Leydigs Iagttagelser paa Hirudineer (Piscicola og Pontobdella[1]), hvor han saae Spermatozoerne omgive Ægget som en Kapsel, beliggende mellem Blommen og dennes ydre Hylster.

For Molluskernes Vedkommende have vi, foruden den ældre Meddelelse af Lovén om Spermatozoernes Indtrængen i Cardium-Æggets geleeagtige Kapsel[2]), desuden en Række Iagttagelser af Lacaze-Duthier[3]). Han saae gjentagne Gange Sædfimene bore sig ind i Dentalium-Æggets gelatinøse Chorion og saae dem desuden fæste sig i Mængde paa chorionløse Ægs Overflade, men kunde aldrig constatere Indtrængningen i Blommen. Han udtaler sig med yderste Forbehold om dette Punkt, men helder dog til den Anskuelse, at Spermatozoen trænger ind mellem Blomme-Elementerne. — Endvidere har v. Hesseling[4]) iagttaget Spermatozoer indenfor Mikropylen hos Anodonta, men beskriver ikke nøiere deres Leie, og Kowalevsky[5]) saae Sædlegemerne sidde fastheftede med deres Hals i Ascidie-Æggenes gelatinøse Hylster. Alex. Agassiz[6]) saae Spermatozoerne fastheftede

[1]) Fr. Leydig, Der Eierstock und die Samentasche der Insecten. Dresden. 1866, p. 66.

[2]) Lovén, Bidrag til Kännedomen om utvecklingen af Mollusca acephala lamellibranchiata. (Kgl. Vetensk. Acad. Handl. för år 1848, p. 339. Tab. XI, Fig. 40.)

[3]) Lacaze-Duthier, Histoire de l'organisation et du développement du Dentale. (Ann. des sc. nat. Zool. IV. sér., Tom. VII, 1857, p. 198 - 206, Tab. VI.)

[4]) v. Hesseling, Ueber die Befruchtung der Flussperlenmuschel. (Siebold & Kölliker, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. X, 1860.)

[5]) A. Kowalevsky, Entwicklungsgeschichte der einfachen Ascidien. (Mém. de l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. Sér. VII, Tom. X, Nr. 15. 1866.)

[6]) Alex. Agassiz, Embryology of the Starfish. (L. Agassiz. Contributions to the natural history of the United States. Vol. V, Part. I.)

med deres Hoved paa Æggene af Asteracanthion pallidus og berylinus og tilføier, at det aldrig lykkedes ham at see dem naae selve Blommen.

Ascariderne ere som bekjendt langt fra de eneste Dyr, hvis Æg ere berovede enhver Hinde paa den Tid, paa hvilken Befrugtningen finder Sted; nøgne Æg findes hos en stor Mængde andre Annulater, hos Acalepher, Mollusker og lavere Crustaceer. Det kunde synes, som om det her maatte være let at constatere, om Spermatozoerne begravede sig i Blommemassen eller forbleve fæstede paa Æggenes Peripheri, og dog er vor Kundskab herom ingenlunde istand til at kaste noget klart Lys over Spørgsmaalet om Spermatozoens Indtrængen i Blommen. Meissner[1]) beskrev Forholdet hos Lumbricinerne, hvor han fandt Æggene, der vare indbragte i Befrugtningstasken, aldeles besaaede med Spermatozoer; de vare fæstede overalt paa Æggets Overflade og bragte endog ved deres Fimren dette i en roterende Bevægelse. Overensstemmende med sin Theori antog han, at Sædfimene ikke forbleve paa Æggets Overflade, men trængte ind i dets Indre, en Anskuelse, som man imidlertid aldeles ikke finder grundet paa nogen sikker Iagttagelse. Gegenbaur[2]) fandt Sædfimene fæstede paa Siphonophorernes nøgne Æg paa lignende Maade o. s. fr. Vi kjende kun en eneste Meddelelse om, at Spermatozoerne trænge ind i Blommen paa nøgne Æg; den skyldes van Beneden[3]). Han iagttog en Spermatozoïde bore sig gjennem Blommen og komme i Contact med den centrale Spireblære for derefter sporløst at forsvinde.

Spermatozoens Historie efter fuldbyrdet Befrugtning er overordenlig dunkel. Meissners[4]) Anskuelse om Sædfimenes

---

[1]) G. Meissner, Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter, I. l. c. p. 238 o. flg.

[2]) Gegenbaur, Beiträge zur näheren Kenntniss der Schwimmpolypen. l. c. p. 48.

[3]) P. J. van Beneden, Un mot sur la pénétration des spermatozoïdes dans l'oeuf pendant l'acte de la fécondation. (Bull. de (l'Acad. roy. des sc. etc. de Belgique. Sér. II, Tom. IV, 1858, p. 312.)

[4]) G. Meissner, l. c. p. 242.

Fedtmetamorphose hos Ascariderne og om deres »Hensmelten« hos Lumbricinerne maa betragtes som meget problematisk, efter at hverken Bischoff, Allen Thomson eller Claparède[1]) have kunnet finde dem indenfor Ascaride-Æggets Peripheri, hvor efter Meissners Mening Fedtmetamorphosen skulde foregaae. Hvor Spermatozoerne derimod forekomme i saa umaadelige Masser fæstede paa Æggene, som Tilfældet er for enkelte Annulaters Vedkommende, der synes den hele Masse at undergaae en Tilbagedannelse, hvis Væsen og Betydning dog endnu synes aldeles ubekjendt. Da saadanne Sædmasser imidlertid altid forekomme udenfor Blommen, saa indsees det, at de hensmeltede Spermatozomasser neppe kunne antages at komme til at udgjøre nogen Del af selve Blommen, som Meissner har ment. Forøvrigt veed man kun, at Spermatozoer, især i ubevægelig Tilstand, og altsaa sandsynligvis døde, ere fundne i Æg saavel af Vertebrater som af Invertebrater paa meget sene Stadier af Æggets Udvikling, ja Lacaze-Duthier afbilder dem endog i Æg, hvor Fosterdannelsen er vidt fremskreden. Hvad der foreligger om dette Punkt synes derfor at tale til Gunst for den Anskuelse, der vel ogsaa er den almindeligt antagne, at Sædlegemerne efter fuldbragt Befrugtning simpelthen gaae tilgrunde, og paa denne Antagelse yde de i første Afsnit meddelte Iagttagelser en — saa synes os — ikke værdiløs Bekræftelse.

Af den her meddelte Oversigt over vor Kundskab til Befrugtningsphænomenet fremgaaer det formentligt, at den endnu er meget mangelfuld, og der foreligger neppe noget sikkert Bidrag til Besvarelsen af det Spørgsmaal, om det er Sædfimens Berøring med Ægget, eller om det er Indtrængningen i Blommen, der bør ansees for det active Moment. De i første Afsnit meddelte Iagttagelser vise med en høi Grad af

[1]) l. c. l. c. l. c.

Sandsynlighed for de her studerede Dyrs Vedkommende, at Befrugtningen bestaaer i en Contact mellem Æg og Sæd, og at Spermatozoen efter denne Function gaaer tilgrunde, uden paa nogen Maade at afgive synligt Stof til Æggets Dannelse. Der foreligger endvidere i andre Forfatteres Meddelelser neppe nogen sikker Iagttagelse, der kunde nedlægge gyldig Indsigelse imod at vente at see denne Sætning almindeligere bekræftet, og naar vi ikke feile, tjene andre Undersøgelser over Befrugtningsphænomenet — hvad der vistnok fremgaaer af det ovenfor Fremsatte — særdeles meget til Støtte herfor. Til yderligere Bekræftelse tør man maaskee med Leydig anføre, at der hos en Del Dyreformer forekomme saa colossale Spermatozoer, at det ikke ret vel er tænkeligt, at disse skulde kunne trænge ind i Blommen af de forholdsvis smaa Æg. Saadanne kjæmpemæssige Sædlegemer kjende vi hos Acarider[1]), hos Cladocerer[2]) og Ostracoder[3]).

Ved den anførte Slutning føres Tanken uvilkaarligt tilbage paa Bischoffs Contacttheori, og det kunde synes, som om Meddelelsen af vor Iagttagelse kun var en simpel Gjentagelse af Bischoffs Idee, at Befrugtningsphænomenet henhører til den Række af katalytiske Virkninger, som allerede forlængst ere bekjendte i Chemien. Man vilde dog herved feile. Bischoffs Theori er en Conjectur, det her Meddelte en Iagttagelse; Bischoffs Theori belærer os om Phænomenets gaadefulde Væsen, Iagttagelsen melder aldeles Intet herom. Foreligger der derfor endeligt en Iagttagelse for, at Befrugtningen bestaaer i — eller idetmindste kan bestaae i — en blot og bar Contact mellem de to Forplantningsstoffer, saa foreligger der dog endnu intet Bevis for, at Contact-Virk-

---

1) Fr. Leydig, Zum feineren Bau der Arthropoden, p. 468. (Joh. Müller. Arch. für Anat. Physiol. u. wiss. Med. 1855.)

2) Fr. Leydig, Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen 1860, p. 243. — P. E. Müller, Danmarks Cladocera. (Naturhist. Tidsskr. III. R. V. Bd. p. 213.)

3) Zenker, Monographie der Ostracoden. (Troschel, Arch. f. Naturg. Jahrg. XX, 1854.)

ninger i Naturens forskjelligste Sphærer ere identiske, og vi ere lige saa langt fra nu som for at have faaet Bekræftelse paa, at Befrugtningen »nichts Anderes ist als eine Fermentwirkung.« —

De to Kjønsstoffer berørte hinanden med deres inderste Kjærner, Spermatozoens Hoved kom i Contact med Spirepletten. Ogsaa ved dette Moment mindes vi om tidligere Meddelelser. Vel er det endnu ikke muligt at afgjøre, om Bischoffs skarpe Kritik af Dr. Martin Barrys Undersøgelser var ganske uberettiget; os forekommer det ikke, og den Omstændighed, at de 30 Aar, der nu ere forløbne siden Barry bekjendtgjorde sine Opdagelser, ikke have bragt Bekræftelse paa dem, idetmindste ikke for de Punkters Vedkommende, som interessere os her, dette kan kun tjene til at bestyrke det Indtryk, som Læsningen af hans Arbeider har frembragt. Ikke destomindre kan der være Anledning til her at minde om den Overensstemmelse, der er mellem de ovenfor meddelte Iagttagelser og Barrys Fremstilling. Ifølge denne er jo nemlig Spireblæren »directed towards an attenuated region or an orifice in the thick transparent membrane« og »it may be inferred that the fecundating element of the seminal fluid penetrates, not only into the ovary, and into the interior of the ovum, but into the germinal vesicle«, ja den kommer endog i Berøring med »a certain part of the altered germinal spot.«

Det vilde være frugtesløst at undersøge om andre Meddelelser kunde tillade ogsaa at generalisere denne Iagttagelses Betydning; thi de forskjellige Forskeres Anskuelser om Tidspunktet for Spireblærens Forsvinden ere saa modsigende, at de ikke lade sig forene; om Spireplettens Skjæbne have vi aldeles ingen Opgivelser, saavidt jeg veed. Vi skulle blot exempelvis nævne Robin[1]) og Lereboullet[2]) blandt dem, der

---

[1]) Ch. Robin, Mém. sur les phénomènes qui se passent dans l'ovule avant la segmentation du vitellus. l. c.

[2]) «La fécondation ne prend donc aucune part à cette rupture de la vésicule germinative . . . . Je crois avoir établi d'une manière positive pour le brochet et pour la perche ce fait

betragte det som afgjort, at Spireblæren forsvinder inden Befrugtningen, og Reichert[1]) og Schneider[2]) blandt dem, der mene at den først opløses som Følge af denne Proces. Det maa til Belysning af Sporgsmaalet kun erindres, at Spirepletten ved den voxende Blommemasse let unddrages Iagttagelsen, især naar den som i Ransoms Fiskeæg er oplost i en Mængde smaa Korn, og at den selv i vore Acalephers glasklare Æg var bleven langt blegere, havde tabt sin stærke Lysbrydningsevne og derfor var vanskelig at opdage i de fuldmodne Æggekapsler. Endeligt tør det maaskee fremhæves, hvor almindeligt det er iagttaget, at Spireblæren paa visse Stadier af Æggets Udvikling har en aldeles excentrisk Stilling, ja endog ofte ligger umiddelbart ved Peripherien og, som Ransom har iagttaget i de næsten modne Fiskeæg, umiddelbart under Mikropylens indre Munding, hvor den ved Modningen forsvinder og derved blotter sit Indhold for de gjennem denne Aabning indtrædende Elementer.

---

important, qu'on vient aussi constater dans la femme, et qui s'appliquera sans doute à tous les vertébrés, probablement même à tous les animaux.« (Lereboullet, Recherches d'Embryologie comparée sur le développement du Brochet, de la Perche et de l'Ecrevisse. — Mém. prés. par div. sav. à l'Acad. des Sc. Tom. XVI, Paris, 1862, p. 471.)

[1]) H. Reichert, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. l. c. p. 120.

[2]) A. Schneider, Monographie der Nematoden. p. 284.

FORKLARING TIL TAVLERNE.

Tab. I.

a. Stammetruncus, Rudimenterne af den ved Eudoxia-Dannelsen bristede Stammedel, der har forbundet to Individer i Diphyide-Colonien.

b. Knoppen til det første af de fra Eudoxien fremspirende Kjønsdyr eller selve dette (Fig. 6).

c—c^4. Dækskjællet eller Eudoxia-Klokkens mere eller mindre rudimentaire Radialkar.

d. Knoppen til det andet af de fra Eudoxien fremspirende Kjønsdyr.

e. Rest af Diphyide-Coloniens Stamme, Eudoxia-Klokkens centrale Kar, »Saftbeholderen«.

α. Mikropylens ydre Vorter.

β. Mikropylgaarden.

γ. Spireblæren.

δ. Spirepletten.

Fig. 1. $\frac{60}{1}$. Diphyes Sieboldii Kölliker. De to ældste Eudoxier, der ere i Begreb med at løsnes fra Colonien.

Fig. 2. $\frac{60}{1}$. Samme. Eudoxia campanula, nylig løsnet fra Diphyes-Colonien.

Fig. 3. Samme. Øverste Del af Fig. 2, seet i Profil.

Fig. 4. $\frac{60}{1}$. Samme. En videre udviklet Eudoxia campanula.

Fig. 5. $\frac{60}{1}$. Diphyes Sieböldii? En endnu videre udviklet Eudoxia-Form.

Fig. 6. $\frac{48}{1}$. Abyla pentagona Quoy & Gaimard. En fra Abyla-Stammen nylig løsnet Eudoxia cuboïdes.

Fig. 7. $\frac{48}{1}$. Samme. Eudoxiens Gasterovascular-System.

Fig. 8. $\frac{120}{1}$. Hippopodius luteus Vogt. Mikropylen og den derunder liggende Spireblære af et modent, men endnu ikke befrugtet kvindeligt Kjønsdyr.

Tab. II.

b. Knoppen til det forste af de fra Eudoxien fremspirende Kjønsdyr eller selve dette (Fig. 4).

e. Saftbeholderen.

k—k^{1}. En af Diphyide-Coloniens Svømmeklokker eller den til samme førende Ernæringscanal.

p—p^{1}. Dækblad, Skjærm.

x—x^{1}. Polypit.

ec. Ectoderm; ec^{1}, Knoppens ydre Ectodermlag; ec^{2}, det Ectodermlag, der beklæder Klokken indvendigt; ec^{3}, Polypitens Ectodermlag.

q—q^{1}. Ectodermens Neldefim og Hobe af Smaakorn.

en. Entodermen.

r. Parenchymatøs Ring omkring Mundingen af Klokken.

o. Æg.

m. Kjønsdyrets Polypitdel.

n. Centralrummet af Kjønsdyrets Gasterovascular-System.

h. Den rudimentaire Svømmeklokkes Munding og Tentakelkrands.

Fig. 1. $\frac{30}{1}$. Diphyes Sieboldii Köll. Stamme og Saftbeholder af et ungt Individ.

Fig. 2. $\frac{30}{1}$. Ungt Individ af en Diphyide (Praya Diphyes?).

Fig. 3. $\frac{60}{1}$. Diphyes Sieboldii Köll.? Eudoxia-Form med Knop til et kvindeligt Kjønsdyr.

Fig. 4. $\frac{60}{1}$. Samme. Eudoxia-Form med udviklet mandligt Kjønsdyr.

Fig. 5. $\frac{80}{1}$. Campanularia geniculata Lister. Endnu ikke fuldt udviklet kvindeligt Kjønsdyr.

Fig. 6. $\frac{80}{1}$. Samme. Gjennemsnit af et fuldt udviklet kvindeligt Kjønsdyr.

Fig. 7. $\frac{80}{1}$. Samme. Kvindeligt Kjønsdyr, behandlet med Kalilud.

Fig. 8. $\frac{60}{1}$. Kvindeligt Kjønsdyr af en Physophoride[1]).

---

[1]) Det Exemplar af en Physophoride, efter hvilket Fig. 8 er tegnet, blev mig velvilligt overladt til Undersøgelse fra Kjobenhavns zoologiske Museum. Da alle Svommeklokkerne manglede, kunde det ikke noiere bestemmes. Paa Etiquetten stod: »Mellem Island og Færoerne, 62° 2′ N.B., 11° 47′ V.L. Hedemann, 1860.«

Tab. III.

a, b, c, d, f, g, h. Knopper til kvindelige Kjønsdyr paa forskjellige Udviklingstrin.

k. Knop til Polypiter.

ec. Ectoderm.

en^1—en^3. Entoderm.

x og z. Omdannede Spermatozoer indenfor Æggekapselens Hinder, men udenfor Mikropylen.

ζ og y. Omdannede Spermatozoer indenfor Mikropylen.

æ. Mikropylen, seet i Profil.

ö. Feilslagne Æg.

α. Mikropylens ydre Vorte.

β. Mikropylgaarden.

γ. Spireblæren.

δ. Spirepletten.

ε. Den Spireblæren nærmest omgivende Del af Blommen.

Fig. 1. $\frac{80}{1}$. Hippopodius luteus Vogt. Gruppe af Knopper, der udvikles til kvindelige Kjønsdyr og Polypiter.

Fig. 2. $\frac{150}{1}$. Samme. Æg, indkapslet af Entodermen og i hvilket Spireblæren nylig er dannet.

Fig. 3. $\frac{26}{1}$. Samme. Kvindeligt Kjønsdyr, endnu ikke fuldt udviklet.

Fig. 4. $\frac{50}{1}$. Samme. Spidsen af den omdannede Polypitdel af et kvindeligt Kjønsdyr.

Fig. 5. $\frac{39}{1}$. Samme. Et fuldmodent kvindeligt Kjønsdyr.

Fig. 5^x. Samme. En Del af foregaaende Præparat, stærkere forstørret.

Fig. 6^1—6^7. $\frac{150}{1}$. Samme. Omdannede Spermatozoer i Mikropylgaarden i Contact med Spirepletten.

Fig. 7. $\frac{100}{1}$ Samme. Spermatozoer, tagne fra et mandligt Kjønsdyr.

Fig. 8. $\frac{53}{1}$. Samme. De modne og befrugtede Æg, idet de forlade de dem omgivende Hinder, hvori Resten af Spermatozoerne og Mikropylgaardens coagulerede Indhold blive tilbage.

Fig. 9. $\frac{80}{1}$. *Abyla pentagona* Quoy & Gaimard. Knop, der skal uddannes til et kvindeligt Kjønsdyr.

Fig. 10. $\frac{80}{1}$. *Diphyes Sieboldii* Köll. Spidsen af den æggebærende Polypitdel paa et fra en Eudoxia campanula løsnet kvindeligt Kjønsdyr.

RÉSUMÉ.

OBSERVATIONS SUR QUELQUES SIPHONOPHORES.

Les observations suivantes ont été faites pendant un séjour à Naples dans les mois de Février, Mars et Avril 1869.

I. De la séparation des »Eudoxias« du tronc des Diphyides avec quelques remarques sur le plan général d'organisation de ces Siphonophores.

La séparation d'une Eudoxia de la colonie mère est l'effet d'un procès spontané.

Chez la Diphyes Sieboldii, Köll. la partie du tronc qui forme la communication entre deux Eudoxias de la colonie montre d'abord sur un certain endroit, qui semble être toujours le même (Tab. I, fig. 1 a), une stricture extérieure qui, pénétrant de plus en plus dans l'intérieur, finit par séparer complètement l'Eudoxia de la colonie mère. Le morceau du tronc qui appartient à l'Eudoxia détachée, se dissout en petits globules d'aspect graisseux, et se retire dans la partie cylindrique de la pièce protectrice; l'autre morceau de l'internodium coupé, qui ressemble à une souche fraîche, est résorbé par l'Eudoxia à laquelle il appartient, et disparaît entièrement.

Dans l'Eudoxia détachée, la pièce protectrice se transforme, se gonfle, perd de plus en plus son caractère de feuille, et prend ensuite une forme sphérique qui se rapproche de la taille d'une petite cloche de Méduse. (Tab. I, fig. 4, 5; tab. II, fig. 3, 4.) Elle renferme le reste supérieur de l'ancien tronc. C'est ce reste lui même qui devient le vaisseau de la cloche de l'Eudoxia; ses parois reprennent une structure parenchymateuse; il débouche dans l'estomac, tandis que sa partie opposée, située au sommet de la cloche, reste close (e sur tab. I, fig. 2, 3, 4, 5 et sur tab. II, fig. 3 et 4.) — Le vaisseau primitif de la pièce protectrice (c), qui formait avant la séparation de l'Eudoxia un canal circulaire autour du tronc, reste mince et petit (tab. I, fig. 2 c), perd peu à peu son lumen (tab. I, fig. 4 et 5 c) et disparaît ensuite complètement (tab. II, fig. 3 et 4). Cfr. Leuckart, Zoologische Studien etc.

Chez l'Abyla pentagona, il paraît que la séparation est l'effet d'un procès tout à fait analogue. Son Eudoxia (cuboïdes) a le canal circulaire de la pièce protectrice des formes précédentes représenté par un système vasculaire à quatre grands lobes (tab. I, fig. 6 et 7 c), qui restent complets après la séparation (comme l'ont montré M. Leuckart et d'autres auteurs), ou s'agrandissent même, tandis que le reste du tronc (e) est réduit à une petite cavité au centre des quatre lobes vasculaires.

Ainsi, chez les Eudoxias de ces deux genres, le système vasculaire de la cloche consiste dans une partie centrale ou axillaire, provenant des restes du tronc de la colonie mère, et dans une partie radiale, très différemment développée. Au point de vue morphologique, il possède donc les mêmes parties que le système gastro-vasculaire des petites Méduses, créées par bourgeonnement sur le tronc des Hydroïdes, et les différences dans le développement de ces vaisseaux que l'on trouve chez certaines Hydroméduses, sont analogues à celles que nous avons constatées chez nos deux Eudoxias. Ainsi chez la Steenstrupia, l'Hypocodon etc. la partie axillaire reste très grande comme chez l'E. campanula, tandis qu'elle est réduite à de faibles rudiments chez les Sarsias et beaucoup d'autres, comme chez l'E. cuboïdes. Cette analogie entre la structure des Eudoxias et des Hydroméduses semble se vérifier par la ressemblance qui existe entre la cloche immobile des Eudoxias, pourvue d'un système vasculaire rudimentaire, et la cloche tout à fait semblable de certaines larves de Physophorides (Physophora et Crystallodes, Haeckel), regardées généralement comme ayant la forme médusoïde.

Mais il y a deux considérations qui semblent faire de cette analogie une ressemblance plus accidentelle, et s'opposer à ce qu'on regarde une Eudoxia comme un individu médusoïde analogue à une Hydroméduse. Ce sont: 1) Les théories sur le plan général d'organisation des Siphonophores, acceptées maintenant dans la science, et 2) la forme des bourgeons qui donnent naissance aux Eudoxias. Nous allons les soumettre toutes les deux à un bref examen.

M. Leuckart, et avec lui Gegenbaur, Agassiz, Claus et d'autres auteurs, ont fait valoir qu'un Siphonophore est une colonie d'individus polymorphes. Toutes les parties d'une telle colonie (tronc, cloches natatoires, polypites, tentacules, pièces protectrices, fils pêcheurs et capsules urticantes) sont des individus polymorphes, chez lesquels les organes qui manquent sont atrophiés. Cette théorie du célèbre naturaliste semble éclairer d'une manière assez satisfaisante l'organisation des Siphonophores très composés, formant de grandes colonies, mais elle ne se prête pas, ce me semble, à expliquer l'organisation simple d'une Eudoxia. Car, en comparant une Eudoxia (par expl. l'exemplaire dessiné fig. 4 pl. II, après le dégagement de l'animal mâle qu'il porte) avec une Sarsia, par exemple, on voit deux êtres du type médusoïde, pourvus des mêmes organes (cloche,

polypite et fil pêcheur avec ses capsules urticantes), et différant seulement l'un de l'autre par des caractères de famille. Cependant, tandis qu'une Sarsia est une Méduse, une Eudoxia serait d'après la théorie une colonie de Méduses polymorphes, sans la moindre trace d'organes atrophiés. Cette explication me semble peu naturelle; si une Sarsia est un individu médusoïde, il paraît difficile de définir autrement l'Eudoxia.

La seconde des deux théories généralement adoptées est due à M. Kölliker, et elle est soutenue par M. de Quatrefage et d'autres auteurs. D'après leur manière de voir, un Siphonophore est une colonie d'individus qui ont des organes propres et des organes communs. Physiologiquement parlant, il en est évidemment ainsi; mais au point de vue morphologique, il me semble que cette explication est difficile à comprendre. Si notre Eudoxia est un individu médusoïde, toutes ses parties lui appartiennent comme des organes; mais elle est en même temps morphologiquement un individu complet, car il n'est pas nécessaire de recourir aux organes communs à tous les individus de la colonie mère pour la construire comme une Méduse complète. —

Les Méduses, provenant des Hydroïdes fixes, et les générations sexuées des Siphonophores qui ont la forme d'une Méduse régulière, se développent, comme les cloches natatoires, des bourgeons latéraux du tronc qui les porte (cfr. p. expl. tab. I, fig. 2, 4, 5), tandis que l'Eudoxia sort d'un bourrelet très irrégulier qui embrasse comme une ceinture plus ou moins incomplète le tronc de la colonie. (Cfr. tab. II, fig. 1 x^3 p^1 et x^4). Donc il faut conclure ou 1) que l'être médusoïde qu'on appelle Eudoxia sort d'un bourgeon de forme anomale, et dont les différentes parties sont disloquées et tordues de manière à offrir l'aspect d'un bourrelet irrégulier — ou 2) que l'Eudoxia, malgré son caractère d'individu médusoïde simple, est une colonie d'individus polymorphes, provenant d'un bourgeon composé. — La première de ces explications me semble bien plus naturelle que la seconde, et elle est confirmée par la relation intime qui existe entre les différentes parties (polypite et cloche), au moment de leur apparition comme de simples gonflements des parois du tronc; cette relation porte à croire, que le gonflement mentionné doit être regardé comme un bourgeon irrégulier, dont les différentes dislocations et torsions supposées pourront être éclaircies par les figures schématiques qui se trouvent sur la page 11. — De la forme de ce bourgeon et de la place qu'il occupe sur le tronc, laquelle est très variable chez les différentes Diphyides (cfr. p. expl. à cet égard la Diphyes Sieboldii Köll., la Diphyes ovata Kef.-Eh., la Praya filifornis Dl. Chiaje, l'Abyla pentagona Guoy-Gaim.), résulte comme une nécessité le procès anomal de séparation de la colonie; il faut que le tronc se déchire pour que le proles puisse se dégager de la colonie mère.

Il semble résulter de ces considérations: 1) qu'une Eudoxia représente un individu médusoïde simple, développé d'un bourgeon irrégulier, et 2) que la théorie du polymorphisme, employée avec tant de succès pour expliquer l'organisation des Siphonophores, est poussée un peu trop loin lorsqu'on l'applique à l'organisation des Diphyides, et peut-être aussi aux rapports morphologiques de certains organes des autres Siphonophores.

Cela posé, une comparaison entre une Eudoxia et la colonie mère va nous éclaircir le plan général d'organisation de cette dernière.

Toutes les deux ont un vaisseau à parois parenchymateuses, rempli d'un fluide nourricier, et renfermé dans une enveloppe cartilagineuse (»die Saftbehälter« des Allemands). — Chez l'Eudoxia, ce vaisseau débouche et se continue dans le tronc bourgeonnant. Alors, si les vaisseaux des deux formes sont homologues, il y a lieu de croire que l'estomac de l'Eudoxia est également homologue au tronc des Diphyes, et on doit regarder cette colonie comme une simple Méduse du type Eudoxia, ayant la base de son estomac énormément allongée, et portant des bourgeons normaux (d'où viennent les cloches natatoires) et des bourgeons irréguliers (qui donnent naissance à la génération des Eudoxias); c'est un être qui ne diffère que très peu d'une Sarsia prolifera Forbes (v. la xyll. sur le page 9) et des autres Acalèphes apparentés.

L'examen d'une jeune Diphye peut servir à confirmer cette supposition; car il nous montre (tab. II, fig. 1 x) que la forme terminale de la colonie n'est pas une Eudoxia, mais un estomac incomplet, en d'autres termes, le bout de l'estomac énormément prolongé et portant de nombreux bourgeons; avant que le bourgeonnement et la prolongation de la base de l'estomac eussent commencé, ce polypite terminal était sans doute le seul estomac de la Diphye, correspondant au seul estomac de l'Eudoxia. La figure 2 planche II, qui représente une Diphyide plus jeune (Praya filiformis?), vient encore confirmer notre conclusion, et on sait déjà depuis longtemps que le tronc des Physophorides et le corps des Vellellides doivent également être regardés comme des polypites bourgeonnants.

L'explication du plan général d'organisation des Diphyes, que nous venons de donner, n'est pas en harmonie avec ce qu'on connaît maintenant de l'embryogénie de ces animaux par les recherches de MM. Gegenbaur, Claus, Haeckel, Kowalewsky et Metschnikov. Cependant, comme les observations de ces auteurs indiquent toutes un développement différent pour les différents Siphonophores, et qu'elles ne sont pas en corcordance les unes avec les autres, elles font ressortir l'impuissance de l'histoire embryogénique à former une base bien positive pour la morphologie de ces animaux. Ainsi les

deux faits, que chez les Diphyides une des cloches natatoires paraît avant le polypite qui, suivant nous, serait le primaire, et que la cloche qui lui appartient, reste très-rudimentaire, ces faits, dis-je, sont en harmonie complète avec l'observation de M. Haeckel, d'après laquelle le polypite primaire de la larve du Crystallodes reste à l'état de matière nourricière, tandis que le polypite d'ordre secondaire devient l'estomac de la larve. L'embryogénie très-irrégulière, variable et peu connue de ces animaux, dont toutes les parties du corps, pour ainsi dire, ont des facultés prolifères, ne peut pas altérer, ce me semble, les résultats d'un examen des animaux adultes.

II. De la formation et de la fécondation de l'œuf chez quelques Siphonophores

avec

des remarques sur le micropyle et sur l'entrée des Spermatozoïdes dans l'oeuf.

Chez l'Hippopodius luteus Vogt, dont la génération sexuée a été de préférence l'objet de mes études, la formation et le développement des bourgeons (p. 19—23, Tab. III, fig. 1) jusqu'à l'époque où la cloche natatoire s'ouvre dans sa pointe terminale, concordent en général avec ce qui est connu de ce sujet, surtout par les observations de MM. Keferstein et Ehlers sur les Siphonophores, de M. Agassiz sur les Hydroïdes etc. L'exellent ouvrage de M. Allmann sur la reproduction des Hydroïdes (Britt. ass. 1863) ne m'était pas connu au moment où j'ai fait mes observations, de sorte que je n'ai pu me servir des résultats importants de ces études.

De la première période du développement (état de bourgeon) je mentionnerai seulement la formation de l'oeuf: Une partie de l'ectoderme, à l'état de plasma homogène et transparent, renfermée entre les tissus de la cloche (dont la double couche de l'intoderme et la couche extérieure de l'ectoderme sont déjà visibles), et la partie de l'intoderme qui forme les parois de la cavité vasculaire centrale, se fend suivant des lignes rayonnant du milieu du bourgeon (fig. 1d). Les petits morceaux de plasma ainsi formés, et séparés les uns des autres seulement par les plans de clivage, sont les oeufs, qui ne montrent encore aucune trace de leur vésicule germinative. Celle-ci se présente comme le résultat d'une formation secondaire, qui offre 'aspect d'une espèce de concentration dans l'intérieur du plasma fig. 1f, g, h; fig. 2). Après la formation de la vésicule germinative,

on voit des lobes. sortant des parois de la cavité centrale, pénétrer entre les oeufs (fig. 1 g), les envelopper de plus en plus, et finir par les emboîter complètement, sauf une petite partie ronde (fig. 2, 4), où la surface de l'oeuf reste couverte seulement par les couches qui entourent tout le bourgeon. — La formation de l'oeuf semble s'effectuer de la même manière chez d'autres Siphonophores (cfr. p. expl. le bourgeon d'une Abyla pentagona, figuré pl. III, fig. 9).

Pendant la période suivante, qui commence par le dégagement et la contraction de la cloche natatoire (fig. 3), le sac ovifère, maintenant devenu libre, offre l'aspect suivant. Chaque oeuf est emboité par l'intoderme (fig. 4), sauf la petite partie circulaire que nous venons de citer. En ce point, l'oeuf présente une dépression légère, de sorte qu'il se forme, entre le vitellus et la tunique membraneuse qui enveloppe extérieurement tout l'amas d'oeufs, une cavité lenticulaire que j'appelle la cour micropylienne. La membrane du sac ovifère est pourvue d'un système de mamelons verruqueux dont chacun est situé au-dessus d'une des cours lenticulaires. Immédiatement à la surface du vitellus, et au fond de la dépression mentionnée ci-dessus, se trouve la vésicule germinative, entourée des traces encore visibles de cette structure du vitellus qu'on remarque d'abord à l'époque de l'apparition de la vésicule (cfr. fig. 2 ε et fig. 4 ε), et qui va disparaître peu à peu. Je ne doute point que l'appareil que nous venons d'examiner, ne soit un micropyle dont la verrue n'est pas encore perforée. — Chez plusieurs autres Siphonophores, dont les individus sexués ont la même forme que ceux de l'Hippopodius (la famille des Diphyides), l'amas d'oeufs montre un aspect tout semblable en ce qui concerne l'emboitement de l'oeuf, la formation de la cour lenticulaire, et la place de la vésicule germinative au bord de cette cour; mais je n'ai pas trouvé la verrue micropylienne chez d'autres espèces que l'Hippopodius (v. pl. III, fig. 10 figurant le bout d'un amas d'oeufs de l'Eudoxia campanula ou de la Diphyes Sieboldii).

Dans la période dernière du développement de l'individu femelle, la cloche augmente considérablement de grandeur jusqu'à ce qu'elle ait atteint la longueur du sac d'oeufs, et soit devenue tout à fait semblable à une cloche de méduse complète. (Tab. III, fig. 5.) En même temps, les oeufs agrandis prennent une forme hexagonale irrégulière. due à la pression qu'ils exercent les uns sur les autres, de sorte que leur ensemble offre l'aspect d'un globe tout à fait transparent avec une structure superficielle qui rappelle un pavement de grandes dalles. La membrane qui porte les verrues, tendue par le grossissement des oeufs, est devenue très-mince, et les verrues elles-mêmes, aplaties par la tension de la membrane, laissent maintenant voir deux ou trois canaux étroits qui font communiquer la cour micropylienne avec l'eau environnante. — Un autre phénomème se passe à l'époque de la maturité de ces femelles rudimentaires, c'est la disparition de la vésicule germinative. Chez les individus

qui n'ont pas atteint leur grandeur définitive, elle est encore très visible (pl. I, fig. 8 γ); mais chez les adultes elle disparaît, et la tache ou le corps germinatif prend sa place au bord de la cour micropylienne (pl. III, fig. 6[1]). — Les autres éléments de l'oeuf sont placés comme nous venons de le décrire pour l'époque précédente. Les cours micropyliennes sont remplies d'une liqueur d'aspect albuminoïde.

Les spermatozoïdes (pl. III, fig. 7) des individus mâles quittent souvent — par la rupture de la membrane extérieure — la vessie qui les contient, pendant que les individus des deux sexes sont encore fixés à la colonie mère. Le nombre en est si grand, qu'ils enveloppent presque entièrement l'Hoppopodius comme dans un nuage laiteux; après la disparition de celui-ci sous l'effet des courants d'eau mis en mouvement par les cloches natatoires, on trouve les spermatozoïdes nageant et fouillant dans toutes les cavités du corps de l'Hippopodius.

Je n'ai jamais réussi à voir les spermatozoïdes passer les canaux du micropyle, et je n'ai non plus trouvé des corps exactement de la même forme que les spermatozoïdes libres dans la cour micropylienne. Mais dans l'intérieur de cette cavité lenticulaire, on aperçoit souvent, chez les individus mûrs, des corpuscules que je regarde comme des spermatozoïdes qui ont perdu leur queue, et grossi sous l'influence du fluide albumineux. Ils sont plus grands que le lumen des canaux de la verrue; mais les parois de ceux-ci étant très-élastiques (je les ai vues s'ouvrir spontanément jusqu'au double de la largeur qu'elles avoient auparavant), je ne doute point qu'ils ne s'élargissent assez pour laisser entrer les spermatozoïdes, qui cherchent à pénétrer partout avec leur tête, et qui peuvent très bien être conduits aux entrées par les vifs tourbillonnements des cils vibratils qui couvrent toute la membrane verruqueuse, et qui ont reçu un développement ultérieur sur les mamelons micropyliens. — Les corpuscules renferment la même masse granuleuse que la tête des spermatozoïdes, et on trouve des formes intermédiaires entre ces deux hors du micropyle (p. 31. pl. III, fig. 5z).

Tous les spermatozoïdes transformés dans l'intérieur du sac ovifère ont une certaine ressemblance avec les Amibes, et quelques uns ont été trouvés en mouvement (comme Schneider, Claparède etc. l'ont observé pour les spermatozoïdes de plusieurs Nématodes). Ceux qui sont placés hors de la cour micropylienne portent des prolongements, sortant de ces corps comme de petits rayons très courts, et mobiles sans doute de la même manière que les expansions lobiformes des Amibes. Mais la forme des spermatozoïdes transformés et agrandis dans l'intérieur de la cour rappelle encore davantage celle des Amibes. Il n'y en a jamais plus de trois, et je n'en ai jamais vu moins de deux, tous de forme très-variable. (Tab. III, fig. 6^1—6^7.) Ils sont ronds, allongés ou triangulaires,

pourvus de prolongements lobiformes etc. etc.; toujours un de ces corps (dans un seul cas deux, fig. 6^3) est en contact avec la tache ou le corps germinatif par un de ses prolongements. Sous l'influence de ce contact, ou au moins simultanément avec lui, le contenu du corps germinatif devient homogène et tout à fait transparent (fig. 6^2, 6^3, 6^5, 6^6), en perdant le corpuscule (fig. 6^1, 6^1) qu'il contient avant le contact au lieu de la granulation qui le remplissait à une époque antérieure (pl. I, fig. 8).

L'individu femelle fécondé se dégage de la colonie et nage librement, ou est entraîné par les courants d'eau de la mer. — Un individu fécondé fut séparé, et mis dans un verre à part; il vécut 24 heures; après ce laps de temps, ses tissus étant devenus opaques et immobiles, et la membrane qui entourait les oeufs s'étant brisée dans plusieurs endroits, il présentait tous les signes de la mort. Mais en l'examinant sous le microscope, on voyait que les oeufs étaient tout à fait intacts (pl. III, fig. 8); ils avaient repris la forme sphérique, offraient une résistance assez considérable à l'écrasement, étaient parfaitement transparents, et allaient dans cet état se dégager des membranes mortes de la mère. La tache germinative était encore visible (fig. 8 δ), gardant la même place qu'auparavant, à la surface de l'oeuf. Mais, dans les membranes coagulées et déchirées, se trouvait encore le contenu de la cour micropylienne qui était devenu opaque par la coagulation; et, entre cette lentille d'albumine coagulée (fig. 8 β) et l'oeuf, on apercevait les restes des spermatozoïdes transformés, immobiles et amincis (fig. 8 ζ).

Alors — si je me ne suis pas trompé, et je ne crois pas que cela soit possible — en regardant les corpuscules trouvés dans la cour micropylienne, comme des spermatozoïdes transformés, il ne serait peut-être pas trop hasardé de conclure que *chez ces animaux la fécondation consiste dans un contact entre les spermatozoïdes transformés et la tache germinative, et qu'après ce contact les oeufs se dispersent dans l'eau, tandisque les spermatozoïdes restent dans les tissus morts de la mère.* —

Les travaux qui ont été publiés sur ces animaux donnent lieu de croire, qu'on trouve un micropyle semblable à celui que nous avons décrit pour l'Hippopodius chez beaucoup d'autres Siphonophores (cfr. p. expl. les figures que MM. Keferstein et Ehlers ont données de la Praya cymbiformis etc.); même chez les Physophorides, dont les individus femelles ne portent qu'un seul oeuf, l'ouverture de la cloche natatoire rudimentaire semble avoir une forme qui correspond tout à fait au micropyle de l'Hippopodius (cfr. p. expl. les figures de la Forskalia Edwardsii par MM. Keferstein et Ehlers). J'ose donc conclure que l'histoire de la fécondation est la même chez ces Siphonophores, d'autant plus que j'ai observé que chez la Campanularia geniculata, dont la génération sexuée a beaucoup de ressemblance avec celle

des Physophorides, les spermatozoïdes pénètrent réellement dans la cloche femelle en passant par son ouverture terminale, en apparence close. —

L'histoire du micropyle, son développement et sa forme chez différents animaux, nous montrent (p. 42—54) que le micropyle de l'Hippopodius, et probablement aussi d'autres Siphonophores, présente un des cas rares où cet orifice n'est pas un stigme, ou le résultat nécessaire du mode de formation de l'oeuf et des membranes qui l'entourent, et offre également l'exemple non moins rare d'un micropyle dont les fonctions se bornent exclusivement à servir à la fécondation. —

Un examen de ce que la littérature oologique nous apprend de la pénétration des spermatozoïdes dans l'oeuf (p. 54—69), nous porte à croire que le résultat de nos recherches sur les Siphonophores — à savoir: que le moment actif de la fécondation semble consister dans un contact entre les spermatozoïdes et la tache germinative — est en concordance avec les observations de quelques autres auteurs (Barry, Ransom etc.); il en est de même de l'observation qui nous a montré que les spermatozoïdes ne semblent pas pénétrer dans le vitellus lui-même, et ne contribuent pas par leur dissolution à la formation de cette substance (Leydig). Enfin, une revue critique de la même littérature ne sert pas à confirmer l'opinion généralement admise, que chez beaucoup d'animaux la pénétration des spermatozoïdes dans le vitellus, et leur dissolution parmi les éléments graisseux de celui-ci, constituent un moment vraiment actif de la fécondation.

THESES.

1. Diphyidernes Saftbeholder er homolog med de i en Meduseklokke indesluttede Dele af Gastrovascular-Systemet.
2. En Diphyide er morphologisk at opfatte som en Meduseform med forlænget og proliferende Mavegrund, hvis Knopper ere polymorpht udviklede og længe fastsiddende.
3. En s. k. Eudoxia er morphologisk at opfatte som et eneste Individ.
4. Hos Hippopodius og andre Siphonophorer dannes Ægget ved Afsnøringer i et homogent Plasma.
5. Spireblæren med sit Indhold opstaaer i disse Æg som en secundair Dannelse.
6. Hos Hippopodius findes en vel udviklet Mikropyle.
7. Hos andre Siphonophorers Kjønsdyr findes Dannelser, der, skjøndt de ere af forskjellig morphologisk Natur, i Formen stemme saa nøie med Mikropylen hos Hippopodius, at det er en berettiget Slutning, at ogsaa disse Dannelser fungere som Mikropyle.
8. Det er efter de i Afhandlingen meddelte Iagttagelser en berettiget Slutning, at Befrugtningsmomentet hos Hippopodius bestaaer i en Contact mellem de omdannede Spermatozoer og Æggets Spireplet.
9. Et kritisk Studium af Litteraturen lægger for Øieblikket ikke alvorlig Hindring i Veien for den Antagelse, at man kan vente at see følgende Sætning almindeligere bekræftet: Befrugtningens active Moment bestaaer i en Contact mellem Spermatozoen og Spireblærens Indhold.

10. Arthropodernes chitiniserede Cuticula er ikke altid homogen, men bestaaer stundom (Cladocererne) af Felter, der ere en Følge af Cuticulaens Oprindelse som en Afsondring af det subcuticulære Cellelag.
11. De fra en Mængde Arthropoders Ovarier bekjendte Vitellogen-Celler ere hyppigt at opfatte som atrophierede Æg.
12. Cladocerernes Sommer- og Vinter-Æg ere begge virkelige Æg, der ere udstyrede paa forskjellig Maade, og hvis forskjellige Udviklingsgang er at opfatte som biologiske Variationer.
13. Kundskaben til Cladocerernes Forplantningsmaade ophæver, idetmindste i Arthropodrækken, de skarpe Grændser, der af mange Forfattere afstikkes for de to Forplantnings-Kategorier, der benævnes Generationsvexel og Parthenogenesis.
14. En Sammenligning mellem Schweizer-Søernes og de skandinaviske Indsøers Cladocera-Fauna leder til den Slutning, at begge tilhøre samme zoogeographiske Zone, og at Schweizer-Søernes Fauna er fattigere end den skandinaviske. Denne Fattigdom yttrer sig ikke alene ved Formernes færre Antal, men ogsaa ved en større Tarvelighed i deres biologiske Udstyr.

---

15. Fuglenes udenfor Fjerskiftningen foregaaende regelmæssige Farveforandringer ere ikke en Følge af indre Ernæringsforhold, men et Product af ydre, physiske Aarsager.
16. Til at forklare en Plantearts geographiske Udbredelse er det ikke tilstrækkeligt at tage udelukkende Hensyn til geognostiske og meteorologiske Factorer; thi Competitionen spiller ogsaa en fremragende Rolle ved Begrændsningen af Plantens Voxekreds.
17. Ahlen (Limoniten) har, skjøndt Productet af lidet varierende chemiske Processer, dog en forskjellig Dannelseshistorie.



P. E. Muller del.   Lovendal sc.

P. E. Müller del.

Løvendal sc.



J. S. Muller del.
Lovendal sc.

